

E 3593

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA
ORSZÁGOS KUTATÓFILM KÖZPONT

HU ISSN 0133-3704

1990.
26. ÉVFOLYAM
BUDAPEST

49



MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA ORSZÁGOS KUTATÓFILM KÖZPONT

Budapest, XI. Szakasits Árpád u. 59-61. • Budapest, Pf. 58. 1502

Telex: 22-6936 akamu • Telefon: 166-2366*

MŰSZERKÖLCSÖNZÉS

Műszerek kölcsönzése
Kölcsönműszerek bemutatása, kezelési tanácsadás
Kölcsönzött műszerek szállítása
Műszerjavítás — karbantartás
Lízing
Kooperációs kölcsönzés

SZERVIZSZOLGÁLTATÁS

Vevőszolgálati szerződések alapján külföldi cégek
műszereinek üzembehelyezése, garanciális és
garancián túli javítása, karbantartása, felújítása

FILM ÉS VIDEO PROGRAM KÉSZÍTÉS

Nagysebességű és idősűrítő kutatófilmek
Oktató és referencia programok
Videotechnikai szolgáltatások
Film- és video hangosítás
Filmtechnikai eszközök kölcsönzése
Filmmanyagok mágnescsíkozása

MŰSZERTECHNIKAI SZOLGÁLTATÁS

Speciális akusztikai vizsgálatok, zaj- és
rezgésmérések
Akusztikai, rezgésttechnikai kutatás, fejlesztés,
tervezés és szaktanácsadás
Hő- és infratechnikai mérések

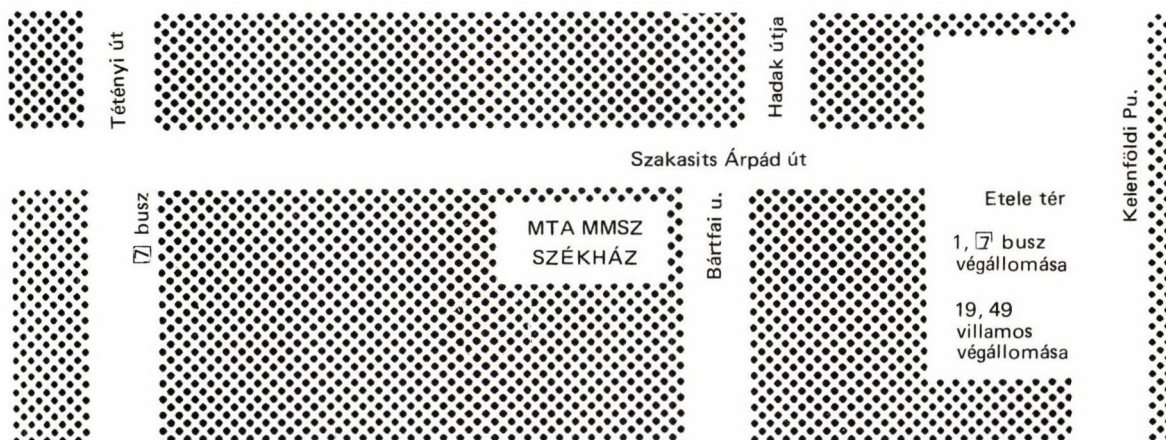
Mechanikai igénybevétel mérése nyúlásmérőbéllyeges
módszerrel
Villamos mennyiségek mérése és regisztrálása
Egyedi és célműszerek építése
Új mérési módszerek kidolgozása
Jelelemzés, mérési adatok számítógépes
feldolgozása
8 és 16 bites mikroprocesszoros rendszerek
fejlesztése
Környezetvédelmi műszerek kifejlesztése és előállítása

SZAKTANÁCSADÁS

Műszer- és mérés technikai tanácsadás
Országos Műszernyilvántartás
Műszaki Folyóirat és Könyvtár
Műszerprospektustár
Szabad Műszerkapacitás Adattár
Országos Műszerszerviz-nyilvántartás

VÁLLALKOZÁS

Fejlődő országok műszergazdálkodási koncepciójának
kialakítása
Komplex műszerügyi központok megtervezése,
kulcsrakész kivitelezése
Műszerügyi infrastruktúra rendszerszerű fejlesztési
módszer értékesítése
Megfelelő előképzettségű külföldi szakemberek szakmai
továbbképzése itthon és a helyszínen
Nemzetközi szervezetekkel való együttműködés



Szerkeszti:

A Szerkesztőbizottság
A Szerkesztőbizottság elnöke:
Dr. Stokum Gyula
Felelős szerkesztő:
Radnai Rudolf
Technikai szerkesztő:
Árkos Iván

Lektorálta:

*Balla Éva, Dr. Greguss Pál,
Kőfalvi Jenő, Nyírjesy Gyula,
Vágó István és Dr. Lukács Gyula*

E számunk szerzői:

Eördögh Imre, Imre Attila, Kőfalvi Jenő, Menyhárd Alfréd, Nagy Géza, Nagy György, Radnai Rudolf, Szeredai László, Tóthmátyás István

Szerkesztőség:

*MTA Műszerügyi és
Méréstechnikai Szolgálat*
Országos Kutatófilm Központ
Budapest, XI.,
Szakasits Árpád út 59–61.
Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502
Telefon: 1662–366

Terjeszti:

MTA MMSZ

A kiadásért felel:

Dr. Stokum Gyula

Készült:

*Magyar Tudományos Akadémia
Sokszorosító Üzemében*

Felelős vezető:

*Dr. Héczey Lászlóné
9019518*



ÁLLOMÁNYBÓL TÖRÖL
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Országos Műszaki Információs
Központ és Könyvtár

TARTALOM 1990. 49. szám

Műszergazdálkodás

Menyhárd Alfréd: A műszeres infrastruktúra fejlesztése a fejlődő országokban. UNIDO–MMSZ együttműködés 5

Műszerfejlesztés

Tóthmátyás István – Szeredai László: Környezetvédelmi monitor 7

Szaktanácsadás

Radnai Rudolf: Mérések logikai analizátorokkal (5.) Gyakorlati tanácsok 11
Kőfalvi Jenő: Válogatás az Országos Műszernyilvántartás nagyértékű újdonságaiból 17

Új irányok a műszer és méréstechnikában

Imre Attila: Gázok optoakusztikus vizsgálata 19
Nagy Géza: Forradalmi újítás a földmérés területén 29

Hazai műszerfejlesztés

Eördögh Imre – Nagy György: Videojelfeldolgozó és képanalizáló mérőrendszer család 33

Külföldi műszerújdonságok

Összeállította: Kőfalvi Jenő – Radnai Rudolf 36

Műszerkölcsönzés

Görgényi László: A kölcsönműszerpark szaporulata 41

Könyvismertetés

Összeállította: Radnai Rudolf 45

Instruments' Economy

- A. Menyhárd*: Development of the instrumental infrastructure in developing countries. UNIDO–MMSZ (Instruments and Measuring Technique Service of the Hungarian Academy of Sciences) cooperation 5

Instrument Development

- I. Tóthmátyás – L. Szeredai*: Monitor for environment protection 7

Consulting Service

- R. Radnai*: Measurements with logic analyzers (5). Practical advices 11
J. Kőfalvi: Selection from the valuable novelties of the National Instrument Register 17

New Tendencies in Measurement and Instruments

- A. Imre*: Optoacoustical analysis of gases 19
G. Nagy: Revolutionary innovation in surveying 29

New Hungarian Instruments

- I. Eördögh – Gy. Nagy*: Measuring system families for video signal processing and picture analysing 33

New Instruments Abroad

- J. Kőfalvi – R. Radnai* 36

New Instruments on Hire

- L. Görgényi*: Growth in the park of instruments for hire 41

Book Reviews

- R. Radnai* 45

Alfréd Menyhárd: Development of the instrumental infrastructure in developing countries. UNIDO–MMSZ (Instruments and Measuring Technique Service of the Hungarian Academy of Sciences) cooperation

The second International Conference (Workshop) of UNIDO was held in Budapest from the 4th to 8th June 1990. In this article the author makes known the proceedings of the formation of the conference, reports on the concrete results of the discussions and tells the decisions related to cooperation in the future.

István Tóthmátyás – László Szeredai: Monitor for environment protection

This paper introduces a monitor for environment protection developed by the MTA MMSz (Hungarian Academy of Sciences, Instrument and Measuring Technique Service) for the measurement of water, air and noise. The monitor is computer-controlled and has a modular structure. The version which is settled in a container is able to operate also in extreme environmental conditions, and its settlement is very simple.

Rudolf Radnai: Measurements with logic analysers (5). Practical advices

In the finishing part of our series of articles we are dealing with the protecting, failure-detecting and self-testing circuits that increase the safety of microcomputer systems.

We describe the construction of these units, the principle of their operation and their role in the functioning of microcomputer systems.

Attila Imre: Optoacoustical analysis of gases

The optoacoustical analysis of gases is based on the thermomodulation following light absorption. This method isn't well known in Hungary although it is effectively applicable in various fields of chemistry and molecular physics (for example analysis of residual gases or examination of multifoton absorption of molecules). The article undertakes the brief introduction of optoacoustics.

Imre Eördögh – György Nagy: Measuring system families for video signal processing and picture analysing

The authors of this paper are introducing a picture analysing system developed by the MTA–KFKI (Hungarian Academy of Sciences, Central Research Institute of Physics). They make known the main units, the numerical possibilities of measuring and the program sets which support picture processing by IBM–PC computer.

Administración de instrumentos

<i>Alfréd Menyhárd</i> : Desarrollo de la infraestructura instrumental en los países progresados. UNIDO—MMSz (Academia de Ciencias Húngara, Servicio de Instrumentos y Técnica de Medición) cooperación	5
---	---

Desarrollo de instrumentos

<i>István Tóthmátyás — László Szeredai</i> : Monitor para la protección del ambiente	7
--	---

Servicio de consultas profesionales

<i>Rudolf Radnai</i> : Mediciones con analizadores lógicos (5). Consejos prácticos	11
<i>Jenő Kőfalvi</i> : Selección de las novedades valiosas del Registro de Instrumentos Nacional	17

Nuevas tendencias en las técnicas de medición

<i>Attila Imre</i> : Examinación de los gases con método optoacústico	19
<i>G. Nagy</i> : Innovación revolucionaria en el terreno de agrimensura	29

Desarrollo nacional de los instrumentos

<i>Imre Eördögh — György Nagy</i> : Familia de sistemas para medición, que elabora las videosenas y analiza los cuadros	33
---	----

Novedades entre instrumentos extranjeros

<i>Selección: Jenő Kőfalvi — Rudolf Radnai</i>	36
--	----

Prestación de instrumentos

<i>László Görgényi</i> : Incremento del parque instrumental para la prestación	41
--	----

Panorama bibliográfico

<i>Selección: Rudolf Radnai</i>	45
---	----

Alfréd Menyhárd: Desarrollo de la infraestructura instrumental en los países progresados. UNIDO—MMSz (Academia de Ciencias Húngara, Servicio de Instrumentos y Técnica de Medición) cooperación

De 4 a 8, junio 1990 tenían la Conferencia Internacional segunda del UNIDO en Budapest. En el artículo el autor hace conocer las precedentes del origen de la conferencia, trata de los resultados concretos de las conversaciones y hace conocer las decisiones relacionados con la cooperación en el futuro.

István Tóthmátyás — László Szeredai: Monitor para la protección del ambiente

El artículo presenta un monitor para la protección del ambiente que está desarrollado por el MTA MMSz (Academia de Ciencias Húngara, Servicio de Instrumentos y Técnica de Medición) para medir agua, aire y ruido. El monitor está controlado por computadora y tiene construcción de módulos. La versión establecido en receptáculo, está capaz funcionar en ambientes extremos también, y su establecimiento está fácil.

Rudolf Radnai: Mediciones con analizadores lógicos (5). Consejos prácticos

Para terminar nuestro serie de artículos nosotros ocupamos de los circuitos defensivos que acrecen la seguridad de los sistemas de microcomputadoras, controlan se mismo y indican los desarreglos. Demostramos la construcción de estas unidades, el principio de la funcionamiento y la función de ellas en los sistemas de microcomputadoras.

Attila Imre: Examinación de los gases con método optoacústico

La examinación de los gases con método optoacústico funciona a base de la dilatación térmica después de la absorción de luz. Este método no es bien conocido en Hungría, pero se puede bien utilizar en dominios diversos de la química y física de moléculas (por ejemplo para el análisis de gases remanentes o para investigar la absorción de las moléculas con múltiples fotones). El artículo se encarga de la presentación corta de la optoacústica.

Imre Eördögh — György Nagy: Familia de sistemas para medición, que elabora las videosenas y analiza los cuadros

Los autores de artículo presentan el sistema para analizar cuadros, que es desarrollado en el „MTA KFKI” (Instituto Central de Investigaciones Físicas de la Academia de Ciencias Húngara). Hacen conocer las unidades principales, las posibilidades numéricas de medición y los paquetes de programas que ayudan la elaboración de los cuadros con la computadora tipo IBM PC.

Хозяйствование приборами	
А. Меньхард: Развитие приборной инфраструктуры в растущих странах. Кооперация УНИДО-СПИТ	5
Приборостроение	
И. Тотматьяш-Л. Середан: Монитор для охрана окружающей среды	7
Техническая консультация	
Р. Раднаи: Измерения с помощью логических анализаторов (часть 5.) Практические советы	11
Й. Кёфальви: Некоторые информации о дорогостоящих новинках Государственного списка измерительных приборов	17
Новые направления в приборостроении и измерительной техники	
А. Имре: Оптоакустический осмотр разоб	19
Г. Надь: Революционное новшество в геодезии	29
Приборостроение в Венгрии	
И. Ёрдёг-Гь. Надь: Семейство измерительной системы для обработки видеосигналов и анализа фигур	33
Новые приборы за рубежом	
Составили : Й. Кёфальви и Р. Раднаи	36
Измерительные приборы на прокат	
Л. Гёргени: Прибавление парка прокатных измерительных приборов	41
Сведения о книгах	
Составил: Р. Раднаи	45

А. Меньхард: Развитие приборной инфраструктуры в растущих странах. Кооперация УНИДО-СПИТ

Между 4 и 8 июня 1990 года в Будапеште состоялась ИИ Международная Конференция УНИДО. В статье автор опишет подготовительные условия конференции, конкретные результаты и речения по будущей кооперации.

И. Ёрдёг-Гь. Надь: Семейство измерительной системы для обработки видеосигналов и анализа фигур

Авторы опишут систему для анализа фигур выработанных в Центральном физическом Исследовательском Институте АНВ. Они дают отчёт о главных единицах, о цифровых измерительных возможностях и о програмных пакетах которые поддерживают обработку фигур на вычислительной машине ИБМ ПЦ.

Р. Раднаи: Измерения с помощью логических анализаторов (часть 5.) Практические советы

В последней части этой серии статей предусмотрены дефектоскопные и самопроверочные электрические цепи которые прибавляют безопасность систем микрокомптеров. Автор опишет структуру, функционирование и поль этих единиц в работе систем микрокомптероб.

A műszeres infrastruktúra fejlesztése a fejlődő országokban. UNIDO-MMSZ együttműködés

MENYHÁRD ALFRÉD

1990. június 4. ... 8. között Budapesten tartották az UNIDO II. Nemzetközi Tanácskozását. A cikkben a szerző ismerteti a Tanácskozás létrejöttének előzményeit, szól a megbeszélések konkrét eredményéről és ismerteti a jövőbeli együttműködéssel kapcsolatos döntéseket.

Az elmúlt években/évtizedekben számos fejlődő ország gyors iparosodása a mérő és ellenőrző műszerek alkalmazásának még gyorsabb növekedését eredményezte. Egyre jelentősebbé válik a műszerek elterjedése a nemzetgazdaságok minden ágában mint pl. ipari folyamatirányításban, távközlésben, kutatás-fejlesztésben, minőségellenőrző laboratóriumokban, egyetemeken, mérésügyi központokban, mezőgazdaságban, egészségügyben stb. A nemzeti műszervagyon hatékony felhasználása pedig a sikeres gazdálkodás fontos előfeltétele, mivel a műszerek ára egyre magasabb, a műszervagyon a nemzetgazdaságokban egyre nagyobb részt tesz ki, jelentősebb összegeket igényel a beruházásokból és az üzemeltetés valamint karbantartás költségeiből.

Annak érdekében, hogy a fejlődő országok műszerügyi lehetőségeinek hatékony kihasználása elérhető legyen a következő alapfeltételek biztosítása szükséges:

- jól megtervezett, koordinált műszerügyi és akvizíciós politika,
- megfelelő műszerbázis.

A szabványosítás, a mérésügy, a minőségellenőrzés megszervezése és kialakítása mellett a műszeres infrastruktúra fejlesztése – amely komplex műszerügyi központ/ok megvalósítása révén érhető el – egy ország intézmény rendszerének lényeges részét képezi.

Ezért a fejlődő országok legfontosabb fejlesztési tervei között célszerűen a nemzeti/regionális komplex Műszerügyi Központok létrehozásának is szerepelnie kell

abból a célból, hogy a következő fő feladatokat teljesítő átfogó műszerügyi politika megalapozható legyen:

- a) jelentés konvertibilis deviza megtakarítás elérése jól szervezett javítás és karbantartás, kölcsönzés, kalibrálás, megfelelő és gazdaságos beszerzés eredményeképpen kialakuló megnövekedett hatékonyságú műszerfelhasználással;
- b) a fejlődő országokban a műszerezés és a mérés-technika alkalmazásának jelentős felgyorsítása, és ennek a célnak az érdekében a pénzügyi, személyi, műszaki erőforrások hatékonyságának növelése;
- c) az ipari üzemek hatékonyságának és a termékek minőségének növelése az oktatás, javítás és karbantartás, kalibrálás, mérés-technikai szaktanácsadó szolgálat színvonalának javításán keresztül.

A műszerügyi infrastruktúra hatékony létrehozásának és irányításának célszerű eszköze a Magyar Tudományos Akadémia Műszerügyi és Mérés-technikai Szolgálat (MMSZ) által kifejlesztett Rendszerszerű Megközelítés (Stokum System) alkalmazása. Az UNIDO felismerte az MMSZ által kidolgozott megoldás újszerűségét és 1987 októberében interregionális tanácskozást szervezett Budapesten az MMSZ-nél, ahol bemutattuk az MMSZ komplex rendszerét. E tanácskozáson az érdekelt résztvevőkkel együtt megindult az új létesítmények előkészítése. Így került sor 1988 tavaszán a vietnámi Ho Chi Minh városban működő General Department for Standardization, Metrology and Quality Control, Centre III Maintenance and Repair Centre (MRC) alapkonceptiójának kidolgozására, amely munkához az UNIDO az MMSZ-től igényelte a Chief Technical Adviser feladat betöltését.

Az MMSZ módszer vietnámi adaptálásának eredményeit és az új létesítmények előkészítését a Műszerügyi és Mérés-technikai Közlemények 26. évfolyam 48. száma ismertette.

Már az első nemzetközi tanácskozás alkalmával a résztvevők rögzítették, hogy egy országban a műszeres technika fejlődése az általános műszaki és technológiai fejlődés alappillére. Ajánlották továbbá az UNIDO-nak, hogy többek között

- hangsúlyozza a kormányok számára a műszerügyi politika fontosságát
- azoknál az országoknál, amelyek igénylik, működjön közre a magyar Stokum System alkalmazásában,
- folytassa a hasonló tanácskozások szervezését.

Az UNIDO–MMSZ együttműködés eredményeképpen célszerűnek látszott a folyamatosság biztosításával az elmúlt két esztendő munkájának kiértékelése, ezért az UNIDO jóváhagyta a II Nemzetközi Tanácskozás 1990. június 4–8 között Budapesten történő megszervezését. A tanácskozás házigazdája ismét az MMSZ volt. Az MMSZ közreműködésével sikerült megoldani, hogy az első tanácskozás aktív döntéshozó résztvevőit ismét kijelölték, ami biztosította a tanácskozás folyamatosságát. Argentína, Kína, Etiópia, Egyiptom, India, Kenya, Koreai Köztársaság, Marokkó, Fülöp-szigetek, Thaiföld, Vietnam, Zimbabwe 13 kijelölt döntéshozó vezetője vett részt a tanácskozáson, (egy fő részvételét a Philips, 2 fő részvételét a kiküldő intézmény finanszírozta).

Az International Organization for Standardization, Geneve, a International Foundation for Science, Stockholm, a Bulgáriai Tudományos Akadémia, a School of Mathematical and Physical Sciences Murdoch University, Perth megfigyelői is részt vettek a megbeszéléseken. A vietnami kiküldött bemutatta az UNDP/UNIDO javító-karbantartó központ UNIDO–MMSZ együttműkö-

désben történő megvalósítását, amely igazolta a Stokum System alkalmazhatóságát és hatékonyságát.

A tanácskozás során a résztvevők kiértékelték a Stokum System elmúlt időszakban történt alkalmazásának és alkalmazási előkészületeinek tapasztalatait s ennek alapján megerősítették az első tanácskozás ajánlásait, továbbá a következő fontosabb javaslatokat fogalmazták meg az UNIDO részére.

1. Figyelemmel arra, hogy a Negyedik UNDP Országprogram előkészítése megkezdődött, hangsúlyozni szükséges a kormányok részére a komplex műszerügyi központok létesítésének fontosságát.
2. Vizsgálja meg egy olyan nemzetközi csoport (tagjai a fejlődő és fejlett országok képviselői) létrehozásának lehetőségét, amely kizárólag a műszerezés témájával foglalkozik.
3. Működjön közre folyamatosan műszerügyi szaktanácsadás megvalósításában és működésében. Ezt a szaktanácsadó szolgálatot az MMSZ-nél egy UNIDO project keretében lehetne megszervezni. Az MMSZ egyben koordinálhatná az egyéb szaktanácsadó szolgáltatásokat is.
4. Sürgesse UNDP-t és az ENSZ ügynökségeket, hogy a létesítmények költségvetésének megfelelő százalékat fordítsák tartalékalkatrészek és műszerügyi szolgáltatások finanszírozására.

Végül a megbeszélés során megerősítést nyert azon MMSZ megállapítás, mely szerint a műszerezés kiszolgálán a nemzetgazdaságok minden ágát ágazatközi jellegű, ezért különösen fontos a műszerezés infrastruktúrájának az előbbi megállapítás eredményeképpen, általában hiányzó saját intézményrendszerének létrehozása.

Környezetvédelmi monitor

TÓTHMÁTYÁS ISTVÁN – SZEREDAI LÁSZLÓ

A cikk az MTA MMSZ-nél víz-, levegő- és zajmérésre kifejlesztett környezetvédelmi monitort mutatja be. A monitor számítógépezérlésű és moduláris felépítésű. Konténerbe telepített változata szélsőséges környezeti viszonyok között is működőképes, könnyen telepíthető.

BEVEZETÉS

Szolgálatunk Műszertechnikai Főosztálya 6 éve kezdte el fizikai-kémiai elvű összetétel-mérő műszeregységek fejlesztését és előállítását elsősorban nehéz környezeti feltételekre: nedves, páras környezetre, agresszív közegekre. Az egyes mérőkörök piaci sikere, a megszerzett alkalmazástechnikai gyakorlat, a meglevő műszerfejlesztési háttér, valamint a piaci kereslet komplex rendszerek felé történő átalakítása komplex monitor mintarendszer kialakítására ösztönzött.

A korábban kifejlesztett számítógépezérlésű adatgyűjtőnk speciális interfész áramkörökkel vízminőség-, levegő szennyezettség-, zaj- stb. érzékelőkkel ill. adatátviteli egységgel kiegészítve komplex környezetvédelmi állomássá bővíthető. A rendszer önállóan is használható egységekből épül fel. Például egy több-paraméteres vízminőségmérő rendszerben a 7 különböző paraméter mérőköröi saját fejlesztésűek, de más gyártmányú részegységek, mérőkörök is alkalmazhatók hozzá. Ilyenek pl. a DAMATER® gyártmányú Cl_2 -mérő vagy a bemerülő érzékelő egység. A vízminőségmérő rendszer kialakítható kevesebb paraméter-számra is (pl. csak pH és redox-mérőkörök). Ugyanekkor az érzékelők párhuzamosan kötve többszörözhetők és/vagy a főegységtől távolabb is telepíthetők. Ily módon nagyszámú, többféle igényt kielégítő rendszer alakítható ki.

Érzékelők

A saját-fejlesztésű összetétel-mérő-körök nagyobb hányada, így a Nephelometer, az O_2 -, a red-ox-, a $T^\circ\text{C}$ és a „K” fajlagos vezetés távadók, valamint a rezgésérzékelők szabadalommal védettek. A zavarosságmérőt védő szabadalom:

Kapcsolási elrendezés előnyösen szórtfény intenzitásának a mérésére szolgáló távadókhöz (OTH hivatkozási szám: 3474/85).

Az egyes fiziko-kémiai paramétert mérő távadóinkban alkalmazott szabadalom:

Kapcsolási elrendezés áramtávadókhöz (OTH hivatkozási szám: 3475/86).

A rezgésérzékelőinket védő szabadalom:

Piezoelektromos rezgésérzékelő (OTH hivatkozási szám: 2566/84).

Az érzékelők leírását és a rendszerbe illesztési megoldásokat többek között az [1] irodalom ismerteti.

A szabadalmak tehát a részegységek révén a rendszerbe integrálódtak. A flexibilitás és variabilitás részben az elmúlt 5 év azon folytonos továbbfejlesztési tevékenységének eredménye, mely – a szűkös fejlesztési források mellett – a rendkívül változatos felhasználói igényoldal messzemenő kielégítését célozta. Így több olyan adatgyűjtő és telemechanika rendszert fejlesztettünk ki és helyeztünk üzembe [2 és 3], amelyek környezetvédelmi monitorként üzemelnek. Ezek a komplex rendszer egy-egy megvalósítását jelentik és egyúttal megbízható alkalmazási referenciát is szolgáltatnak.

Megvalósított rendszerek

A megvalósított rendszerek közül néhányat az alábbi felsorolás tartalmaz. A felsorolásnál feltüntetjük az al-

kalmazás helyét és idejét, valamint a megvalósított rendszerek főbb jellemzőit.

A komplex rendszer alrendszerei, jellemzői, referencia helyek szerint a következők.

1. *Chemie-Kombinat, Bitterfeld, NDK*

Vegyipari szennyvízcsatorna ellenőrző rendszer, 1986.

- A mintaellátás a felhasználó által épített szivattyúrendszerrel történik, a mérőállomás külön épületben (két helyiség) helyezkedik el.
- Az alkalmazott elektrokémiai mérőkörök: pH, rH, O₂, K (vezetőképesség) és T°C mérő. Az optikai mérőrendszer típusa: Nephelometer-1.
- A távadó típusa: MUX A/D és D/A. A hírháló 8 km-es telefonvonal. A rendszer ki és bemenő jelei: 8 analóg és 8 digitális bemenőjel, illetve 5 digitális kimenő vezérlőjel.
- A kiegészítő adatfeldolgozás: I/U átalakító; digitális kijelzés csatornaváltással; csatoló interfész Robotron számítógéphez; regisztrálás.

2. *DMRVV Vác*

Kommunális szennyvíztelep és üzemellenőrző rendszer, 1987.

- A mintaellátást nyomás alatti csővezetékéről, illetve szivattyúval egyéb célra emelt vízből mellékágon biztosítjuk, a mérőállomás a meglévő épületben helyezkedik el.
- Az alkalmazott elektrokémiai mérőkörök: 2xpH; 2xO₂ és 2xK-mérő. Az optikai mérőkörök: 2xNephelometer-1 és 2xFluorimeter.
- Kiegészítő adatfeldolgozási lehetőség: analóg kijelző csatornaváltóval.

3. *MOFÉM Mosonmagyaróvár*

Galvánszennyvíz semlegesítéshez mérő-vezérlő rendszer, 1988.

- A mintaellátás nyomás alatti csővezetékéről, ill. aknában elhelyezett bemerülő érzékelőegységről történik, a mérőállomás a technológiai csarnokban található.
- Az elektrokémiai mérőkörök: 2xpH és 2xrH-mérő, az optikai mérőrendszer pedig: Nephelometer-1.
- A Veszprém megyei Vízmű „900”-as számítógépének vezérlőegységére analóg jeleket továbbítunk 100 m-es kábelon.

4. *D4D Drótmű, Miskolc*

Galvánszennyvíz semlegesítéshez mérő-ellenőrző rendszer, 1988.

- A mintaellátást nyomás alatti csővezeték biztosítja. A mérőállomást a technológiai csarnokban helyeztük el.
- Elektrokémiai mérőkör a rendszerben nincs, az optikai mérőrendszer: 4xNephelometer-1.

5. *DHV Százhalombatta*

Ipari vízelőkészítés ellenőrző rendszere, 1988.

- A mintavételezés nyomás alatti csőrendszerrel történik, a mérőállomás a vízüzem üzemcsarnokában van.
- Elektrokémiai mérőkörök: 36xK mérő, az optikai

mérőkörök: 4xNephelometer-2.

- Beépített saját analóg távadók és tápegységeket alkalmaztunk. Az analóg jeleket max. 60 m-es kábelon továbbítjuk az ellenőrző személyzethez.
- A rendszer beépített határérték-figyelést és automatikus méréshatárváltást tartalmaz.

6. *PAV Paks*

Duna víz ellenőrző rendszer (2 db), 1989.

- A mintaellátást nyomás alatti csővezetékéről oldottuk meg és a mérőállomást könnyű szekrénybe szereltük.
- Elektrokémiai mérőkörök: pH; O₂; K; T°C víz; T°C T°C levegő-mérők valamint optikai mérőkörök: Nephelometer és Fluorimeter.
- A saját fejlesztésű ATI (analóg távadó illesztő) egység adatot gyűjt, leválaszt, kijelez, határértéket képez. Párhuzamos analóg kimenete: 4 ... 20 mA, és soros digitális RS 232 kimenete van.
- Az ellenőrző rendszer csatlakozik az erőmű adatgyűjtő-felügyelő rendszeréhez.

7. *Hydrometeorologicky Ustav, Pozsony*

Felsővízi vízellenőrző rendszer (5 db), 1989.

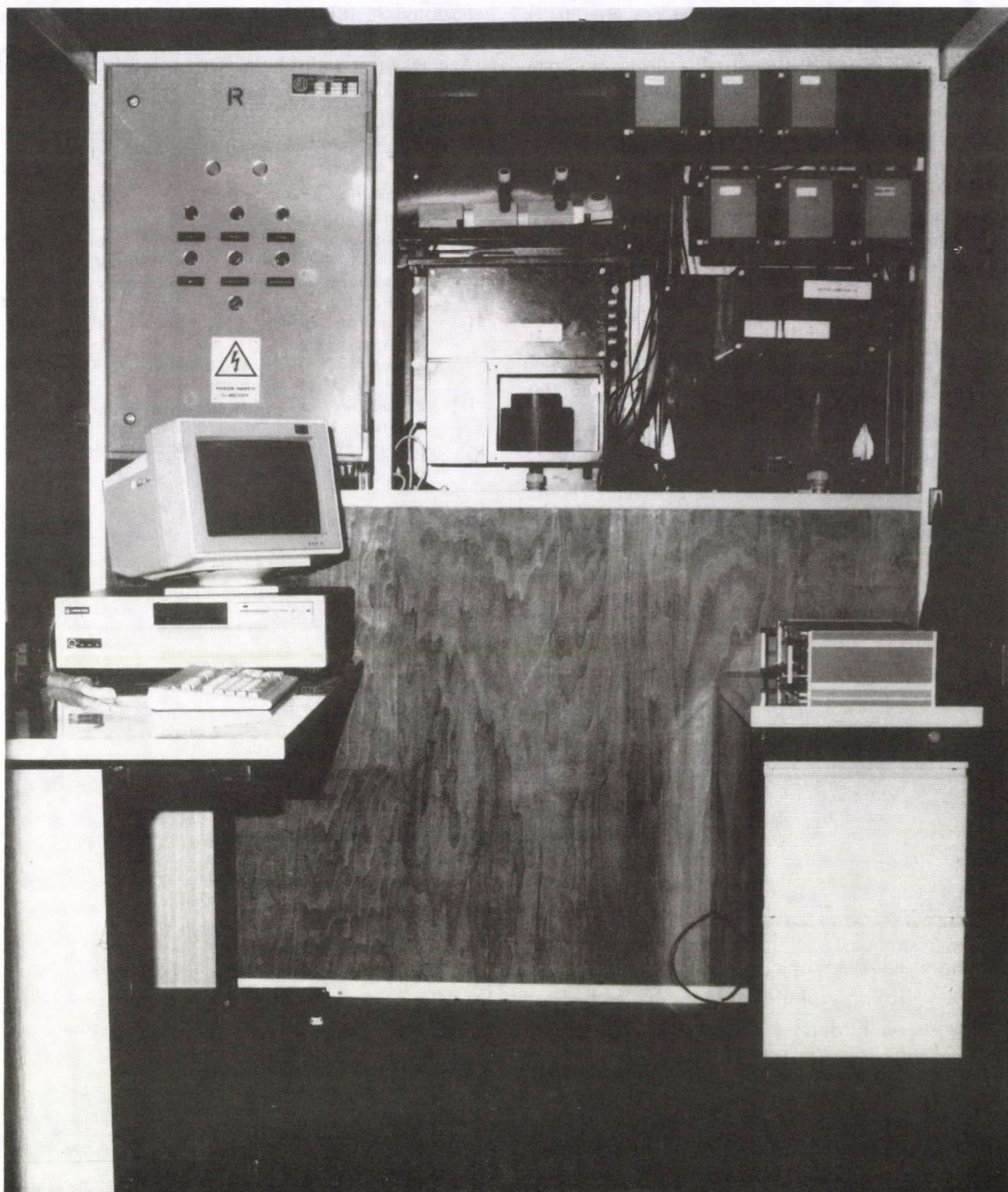
- A mintavételezést bűvárszivattyúról biztosítjuk. A rendszert konténerbe telepítettük.
- Az elektrokémiai mérőkörök: pH; rH; O₂; K; T°C víz, az optikai mérőkörök pedig: Nephelometer; Fluorimeter.
- Az ellenőrző rendszer csatlakozik a Szolgálat vezetékes és URH adatátviteli rendszeréhez.

A fejlesztési koncepció

Látható, hogy a felhasználói igény, elsősorban a műszaki igényességet, a komplexitást és a beüzemelhetőség időigényét tekintve, egyre nőtt. Ez olyan komplex rendszer megvalósítására vezetett, amelynél a felhasználó egy készreszerelt komplett egységet kap. Csak a villamos tápfeszültséget, illetve a hírháló-csatolást kell biztosítani a telepítési területen kívül. A mérendő közeg eleve adott, és ha a mérendő közegből a mintát nem nyomás alatti csővezeték vagy gravitációs ráfolyás biztosítja, úgy vagy bemerülő érzékelő egységet, vagy a mintát kiemelő szivattyút is tartalmazza a rendszer. Így a telepítési előtervezéstől az üzemeltetés betanításán át a komplett üzemelő rendszer átadásáig kiterjedő szolgáltatási kört alakíthatunk ki.

A készreszerelt komplett egység konténerbe telepített mérőtávadó és jelátvivő rendszert jelent (1. ábra). A konténerbe szerelt rendszer a Szlovák Hidrometeorológiai Szolgálat igényeit kielégítendő, velük kooperációban készült. Biztosítja, hogy mérsékelt klíma övezetben, télen-nyáron folyamatosan lehessen üzemelni, és a karbantartáshoz is megfelelőek legyenek a körülmények.

A fotó jobb felső sarkában láthatók az elektrokémiai mérőkörök, alattuk, illetve középen fenn az optikai mé-



1. ábra: A konténerbe telepített mérőállomás

rőkörök, balra fenn a zárható kábelrendező a villamos biztosítókkal, jobbra lenn az interfész (ATI) egység és balra pedig a vezérlő és feldolgozó számítógép. Az interfész egység részét képezi a vezetékes vagy vezeték nélküli adatátviteli MODEM.

A mintaellátást biztosító szivattyúk a konténer túloldalán, kívülről hozzáférhető rekeszekben helyezked-

nek el. A poliuretán szigetelésű, egyébként a nemzetközi előírásoknak megfelelő konténerbe 1 kW teljesítményű, hőmérséklet szabályozó automatikával ellátott, fűtést és ablakszellőző ventillátort építettünk.

A komplett egységnek felhasználói szempontból legnagyobb előnye: darus kocsival a helyszínre telepíthető és azonnal üzembehelyezhető. A konténeren belül

a mintaellátó csőrendszer, a táphálózat és a jelvezetékek készszerre szereltek. Az energiaellátó jelkivezetést dugaszolóval, a minta betáplálást hollandi csőkötéssel percek alatt lehet a helyszínen elvégezni. Szivattyús kivitelnél a csatolt búvárszivattyút láncsal azonnal a kútba vagy a csatornába lehet telepíteni. A levegőellátás levegőszivattyúval biztosítható.

Nyugati cégek bevonásával sikerült a mérőkabin szolgáltatásait légszennyezésmérésre is kiterjeszteni, a vízminőségmérést pedig szerves szénvegyületek (TOC, TC, DOC, POC) mérésével bővíteni a Szlovákiában telepített műszerekénél.

Az Advanced Pollution Instrumentation, INC Model 100 Fluorescent SO₂-analizátorát és az Industrielektronik Process und Umweltmesstechnik GmbH Model 2000 P TOC/TC analizátorát építettük be a rendszerbe. Zajmérésre a saját fejlesztésű érzékelőinket alkalmaztuk.

A környezetvédelmi monitorunkat 1990-ben mutatuk be a Tavaszi Budapesti Nemzetközi Vásáron, illetve a

Pozsonyi ICHEBA-n, s mindkét alkalommal vásári díjat nyertünk.

A munkánkat segítő hazai és nemzetközi kollektívának ezúton is köszönetet mondunk.

Irodalom

- [1] Tóthmátyás István – dr. Illényi András – Szeredai László: Instruments and Systems for Checking Quality of Water and for Controlling Noise or Vibration Levels Developed by MTA MMSZ, First International Conference on Measurements Systems in Environment Protection, Poznan, 1989. p. 1–6.
- [2] Tóthmátyás István: Adatgyűjtő személyi számítógépes vezérléssel és speciális mérőperifériákkal = Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények, 1987. 43. sz. p. 5–11.
- [3] Tóthmátyás István – Tiszai István – Dobos László: Telemechanikai rendszer lassú folyamatok irányítására = Műszerügyi és Méréstechnika Közlemények, 1989. 47. szám p. 17–22.

Ha műszert gyárt, árusít, forgalmaz,
ha méréseket vállal, vagy van szabad műszerkapacitása

HÍRDESSZEN

a Műszerügyi és Méréstechnikai Közleményekben!

Kiadványunk ingyenes és közvetlenül jut el az ország valamennyi szakmai és rokonterületi könyvtárába és a döntési joggal bíró szakemberek egész sorához. A hirdetések hatékonyságát a Magyarországon egyedülálló olvasó-szolgálati kártyarendszer biztosítja.

Egész, vagy féloldalas hirdetését
fényképpel vagy grafikával is
megrendelheti.

Kívánságra a hírdetésről
olcsón készítünk különlenyomatot!

A feltételekről részletes tájékoztatót kaphat
szerkesztőségünkben
a 166-2366/201. telefonszám.

Mérések logikai analizátorokkal (5.) Gyakorlati tanácsok

RADNAI RUDOLF

Cikksorozatunk befejező részében a mikroszámítógépes rendszerek biztonságát növelő védő, hibajelző és öntesztelő áramkörökkel foglalkozunk. Bemutatjuk ezen egységek felépítését, működési elvét és szerepét a mikroszámítógépes rendszerek működésében.

Cikksorozatunk előző (4.) részében kezdtük meg azoknak a speciális hardver építőelemeknek az ismertetését, amelyeket a megbízhatóság növelése érdekében építenek be mikroszámítógépes rendszerekbe. Ezt folytatjuk a következőkben, a központi egységek és azok közvetlen környezetének védelmét ellátó áramköröket és áramköri megoldásokat mutatjuk be.

Busz-ellenőrző egységek

A félvezető-technika jelenlegi színvonala már lehetővé teszi, hogy a logikai analizátorok bizonyos funkcióit ellátó egységet építsenek egyetlen félvezető lapkán. Ilyen, a mikroprocesszoros rendszerek belső adatforgalmának vizsgálatára alkalmas áramkör a Mitel félvezetőgyár MD68SC49 típusú busz-monitor egysége.

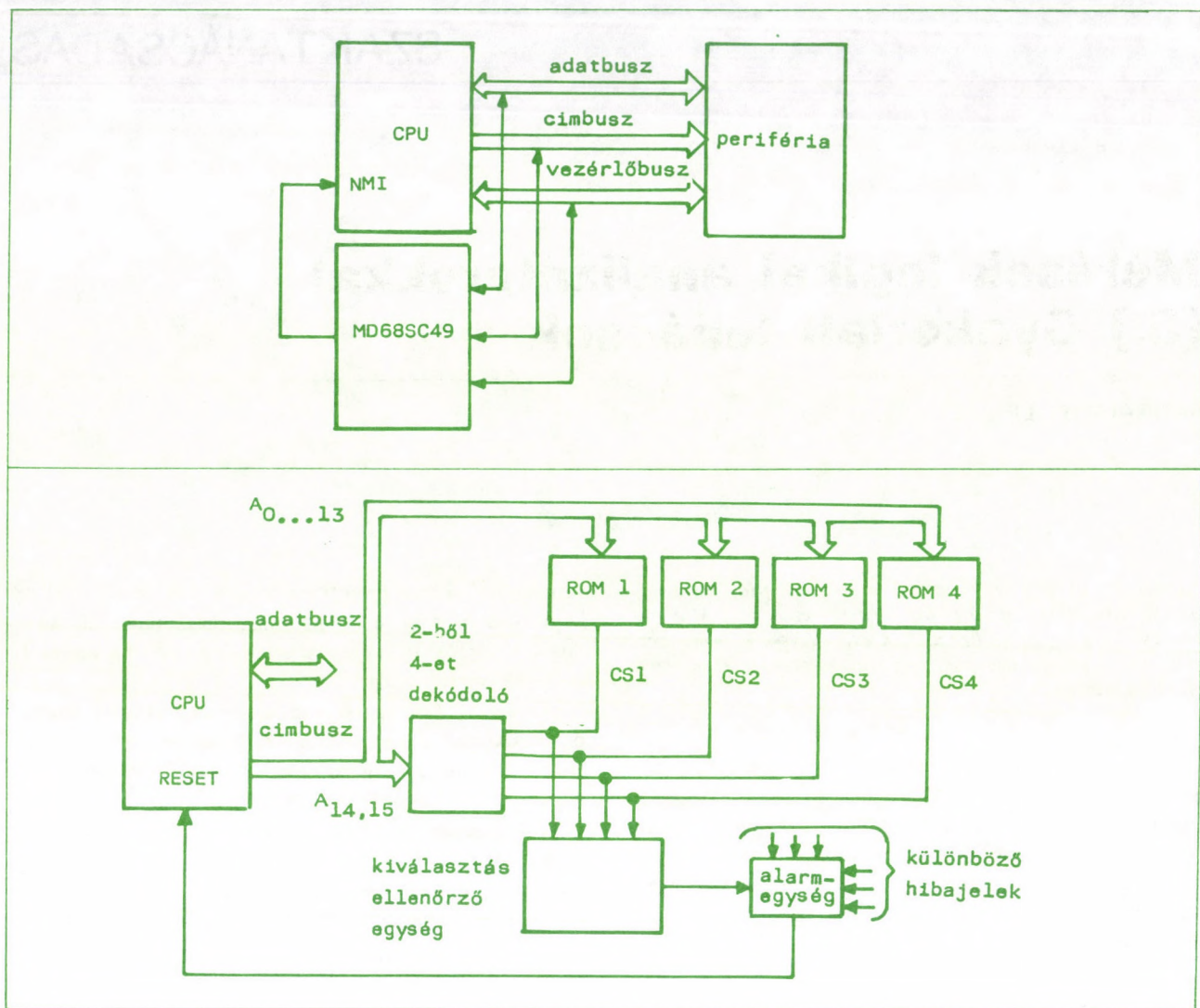
Az MD68SC49, amely lényegében egy speciális mikroprocesszor periféria az 1. ábrán látható módon csatlakoztatható a rendszer adat-, cím és vezérlő busz rendszeréhez, figyeli azok adatforgalmát és bizonyos, kijelölt feltételek teljesülése esetén megszakítja a rendszer működését. Az áramkör ún. ISO-CMOS technológiával készül, így egyetlen 5 V-os tápfeszültségről üzemeltethető és elhanyagolható terhelést jelent a vizsgált rendszerre nézve. Az alapváltozat a 6802, 6809, 6502 és 69000 típusú mikroprocesszorokhoz közvetlenül kapcsolható, további, az Intel és Zilog mikroprocesszorokhoz csatlakoztatható változatok fejlesztése folyamatban

van. Egyetlen busz-monitor egység 8-bites processzorhoz kapcsolható. A 16 bites processzorhoz, mint például a Motorola 68000, két egységet kell kaszkádba kapcsolni, ezek mester-szolga rendszerként működnek együtt.

Az MD68SC49 egység csatlakozását a vizsgált mikroprocesszorhoz a busz interfész egység biztosítja. Ez az egység különböző regisztereket és komparátorokat tartalmaz. A regiszterek tárolják azokat az állapotokat (mintázatokot), amelyek megjelenését figyelni kell, illetve a maszkolási feltételeket, amelyek bizonyos tartományokra bővítik ki ezt a figyelést. A belső regiszterek és a külső buszok felől érkező adatokat három komparátor hasonlítja össze. Az egység minden gépi ciklusban elvégzi az összehasonlítást mindhárom buszra.

A busz-monitor működésének vezérlése az üzemmód regiszter feladata. Ebben a 8-bites regiszterben minden bitnek önálló vezérlési funkciója van, például regiszterek törlése és betöltése stb. A működés során az üzemmód regiszter és a feltétel regiszterek betöltése valamilyen külső tárból történik. Ez lehet különálló tár, de a vizsgált processzor tárának egy részét is lefoglalhatjuk erre a célra. A busz-monitor program felépítése mindkét esetben hasonló. Először a feltétel regiszterekbe kell betöltenünk a megfelelő adatokat, majd a figyelő állapotot kell beállítanunk. Ezután a busz-monitor önállóan végzi a kijelölt figyelést és szükség esetén beavatkozik a vizsgált rendszer működésébe. Ezután új feltételek tölthetők a regiszterekbe és az ellenőrzés ezekkel az új adatokkal folytatódik. A busz-monitor egység a hibás állapotok kiszűrése mellett töréspontok létrehozására, vagy tárterületek védelmére és elválasztására is használható.

A mikroprocesszoros rendszerek működési rendelkezései nemcsak speciális építőelemekkel, hanem egyedi tervezésű ellenőrző egységekkel is felismerhetők. Például a 2. ábrán látható mikroprocesszoros rendszerben egy ún. 2-ből 4-et dekódoló egység állítja elő a négy tokból álló ROM egyes tokjait kiválasztó jeleket (CS1 ... CS4). A tok kiválasztás az ábrán látható módon ellen-



1. ábra A Mitel gyártmányú MD68SC49 típusú busz-monitor csatlakoztatása a rendszerhez (fent)

2. ábra Tokkiválasztást ellenőrző áramkör (lent)

őrizhető abból a szempontból, hogy egyidőben csak egyetlen kiválasztó (CS) jel lehet érvényes. Ha valamilyen hiba folytán a dekódoló egyszerre két ROM-ot választana ki, az ellenőrző egység hibajeleket adna az alarm egységbe, az pedig reteszelve a hibát a RESET bemeneten keresztül alapállapotba vinné a processzort.

A mikroprocesszornak minden művelet elvégzésére véges időre van szüksége. Így egy adott feladat elvégzésére fordított idő mérésével ellenőrizhető a rendszer működése. A hibafelismerésnek ehhez a módszeréhez időzítőegységeket használnak.

A 3. ábrán látható megoldásban az időzítő egységet a mikroprocesszorhoz érkező megszakításkérések indítják. Az időzítőt a megszakítás-rutinok utolsó utasítása törli. Ha a törlés nem érkezik meg egy adott időtartam elteltével az időzítő hibajelzést küld az alarm egység felé. Ez az alapján véve hardver jellegű ellenőrzés kiegészíthető szoftver elemekkel is, az időzítő például a szoftverrel állítható be úgy, hogy az adott rutin végrehajtási ideje után triggerelje az alarm egységet.

A fenti példákban egy ún. alarm egység közvetítésével került a hibajelzés a mikroprocesszor megfelelő bemenetére. Ha különböző hibaellenőrző egységek vannak a rendszerben, akkor általában ezt a megoldást választják a tervezők. Az alarm egység gondoskodik a különböző, néha igen rövid ideig fennálló hibajelzések reteszeléséről is, és kiválasztja a megfelelő beavatkozási módot. Bizonyos hibák esetén a mikroprocesszort alapállapotba kell állítani a RESET jellel, más esetben a hiba elhárításáig a nem-maszkolható megszakítás (NMI) jellel kell felfüggeszteni a működést.

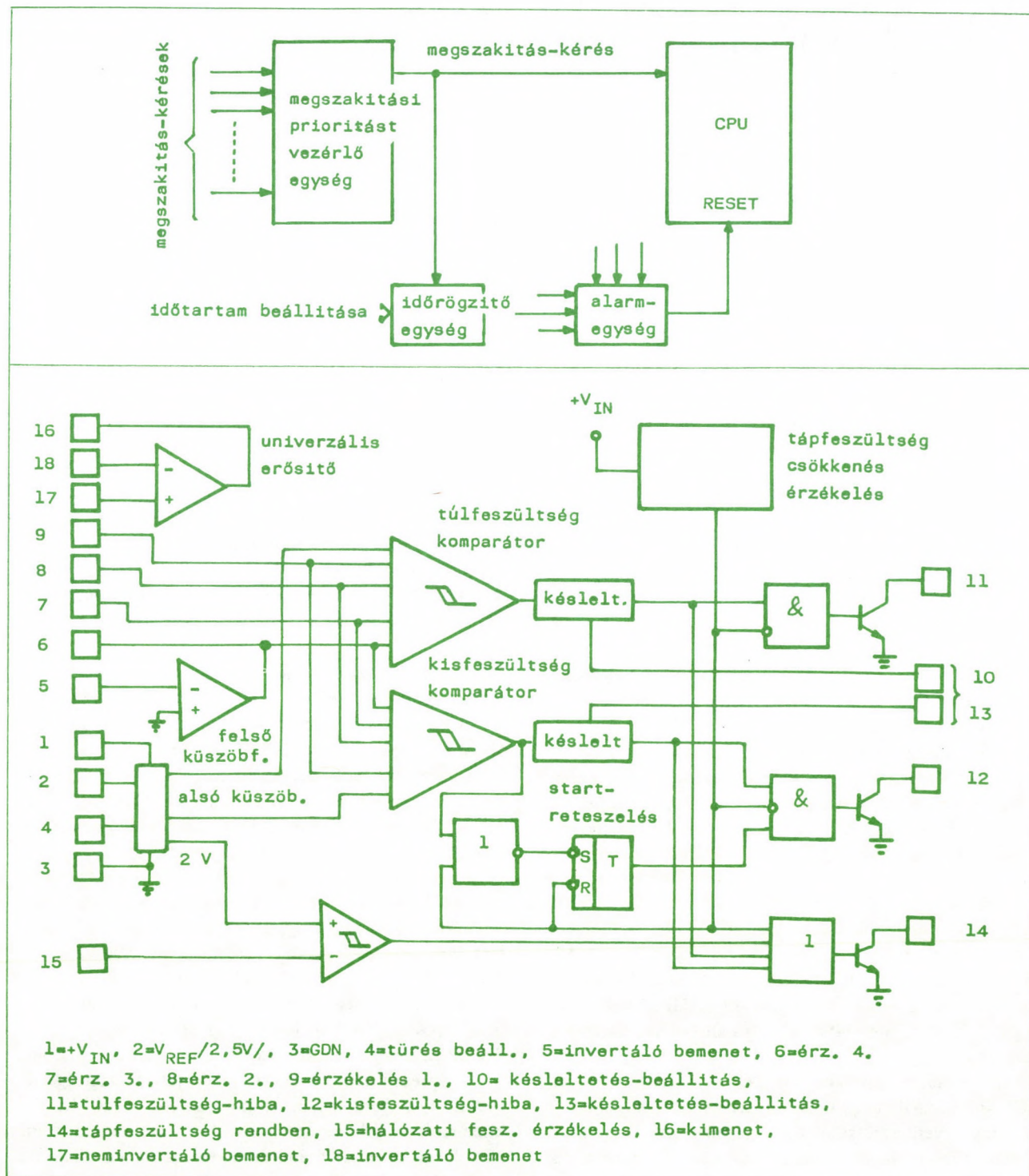
Tápegység IC-k

A mikroprocesszoros rendszerek öntesztje nem lehet teljes a tápegység ellenőrzése nélkül. A hálózati feszültség kimaradása, vagy egy esetleges tápegység meghibásodás súlyos károkat okozhat, ezért igen fontos ezek előrejelzése vagy azonnali érzékelése. Eddig főleg egyedi terve-

zésű áramkörökkel védték a mikroszámítógépeket a tápfeszültség-zavaroktól, ma már azonban erre a célra is vannak speciális IC-k.

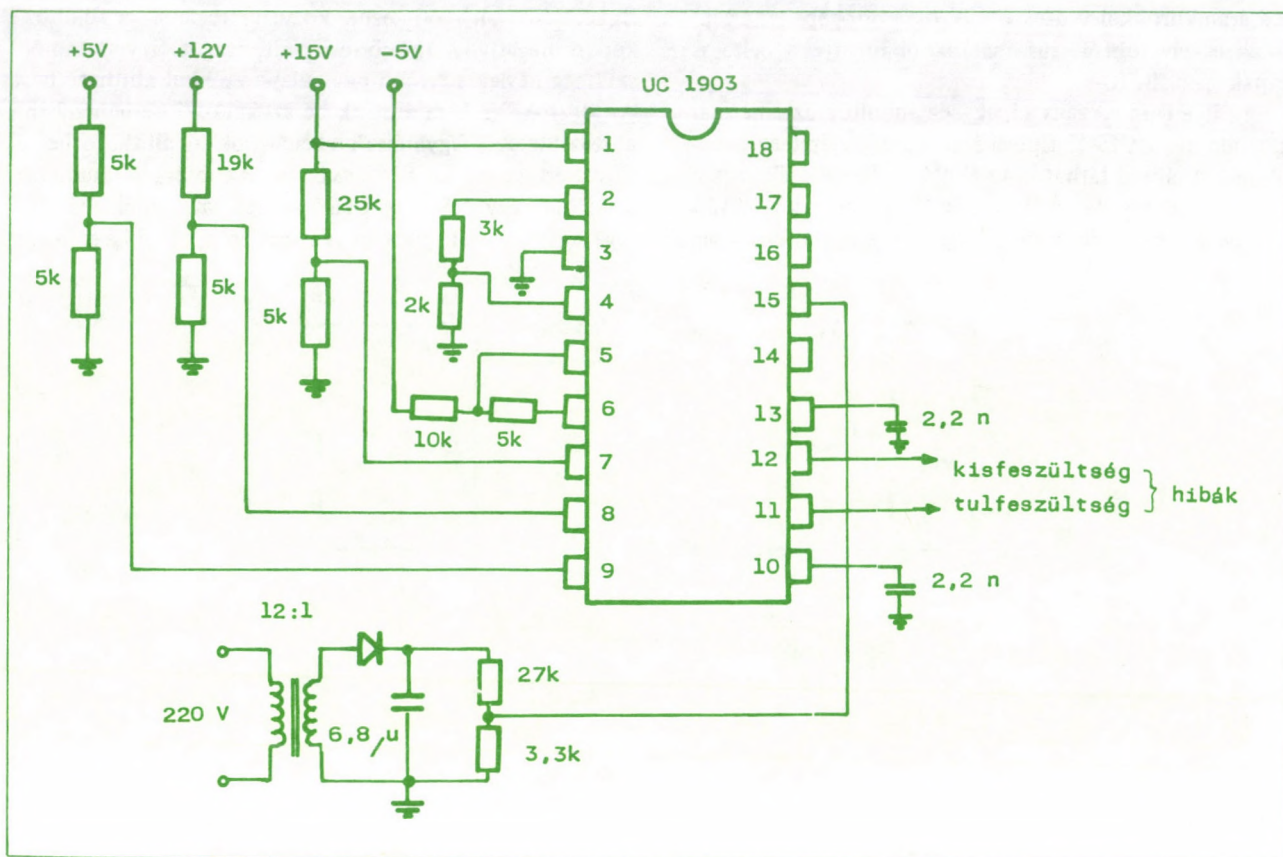
Egy ilyen univerzális tápegység monitor az amerikai Unitrode cég UC1903 típusú áramköre. Felépítése és bekötése a 4. ábrán látható. Az általános felhasználhatóság érdekében az egység érzékelő részében a polaritás-váltásra műveleti erősítők vannak. Így négy egyenfeszültség

figyelésére van mód, ezek közül kettő lehet a földhöz képest negatív. A működési pont, azaz a figyelt tápfeszültség névleges értéke ellenállás-osztókkal állítható be. Az osztók 2,5 V-ra állítják be az érzékelő bemeneteken a feszültséget. Ugyancsak ellenállásokkal állítható be a tűrés értéke $\pm 5 \dots \pm 25\%$ között. Az integrált áramkör tartalmaz egy 2,5 V-os belső referenciát, ennek feszültsége egy kimeneti ponton is megjelenik, ezzel ha szükség



3. ábra A megszakítás-rendszer ellenőrzése időtartam figyeléssel (fent)

4. ábra Unitrode gyártmányú tápegységmonitor IC felépítése (lent)



5. ábra A Unitorde UC1903 tápegységmonitor IC használata

ges különböző tűrésmező állítható be az egyes tápfeszültségekre.

Az egység ötödik bemenete a hálózati feszültség figyelését teszi lehetővé. Ennek igen nagy a jelentősége, mivel ez a bemenet ad elsőként riasztást a hálózat kimaradásakor és így mód lehet a tartalék táplálás bekapcsolására, mielőtt a hálózati tápegység szűrőkondenzátorai elveszítenék töltésüket.

A feszültség-érzékelés komparátorokkal történik. Az egyenfeszültségeket figyelő komparátorok kimenetén késleltető egységek akadályozzák meg, hogy tranziensek vagy zajok hibajelzést okozzanak. A késleltetés értéke külső kapacitásokkal állítható be a szükséges értékre (kb. 50 μ s). A hibakimeneteken nyitott-kollektoros npn tranzisztorok vannak. A hibajelzés tiltva van ha túl kicsi az áramkör tápfeszültsége (kisebb mint 7 V) vagy ha bekapcsolást követően még nem állt be a nyugalmi állapot (start reteszelés). Az IC-nek van egy összevont hibakimenete (14) ez egyaránt jelzi a tűrésen kívüli egyenfeszültségeket, a kis tápfeszültséget és a hálózati feszültség kimaradást.

Az 5. ábrán egy konkrét példát mutatunk be az UC1903 használatára. Az ábrán látható elrendezésben az IC négy egyenfeszültséget figyel és ellenőrizi, hogy azok $\pm 10\%$ tűrésen belül vannak-e. Az egyenfeszültségek a 2,5 V-ra osztva kerülnek az érzékelő bemenetekre, a tűrés értékét az R_1 , R_2 osztó állítja be. A hálózati feszültség figyelése elválasztó transzformátoron keresztül,

egyenirányítás és leosztás után történik.

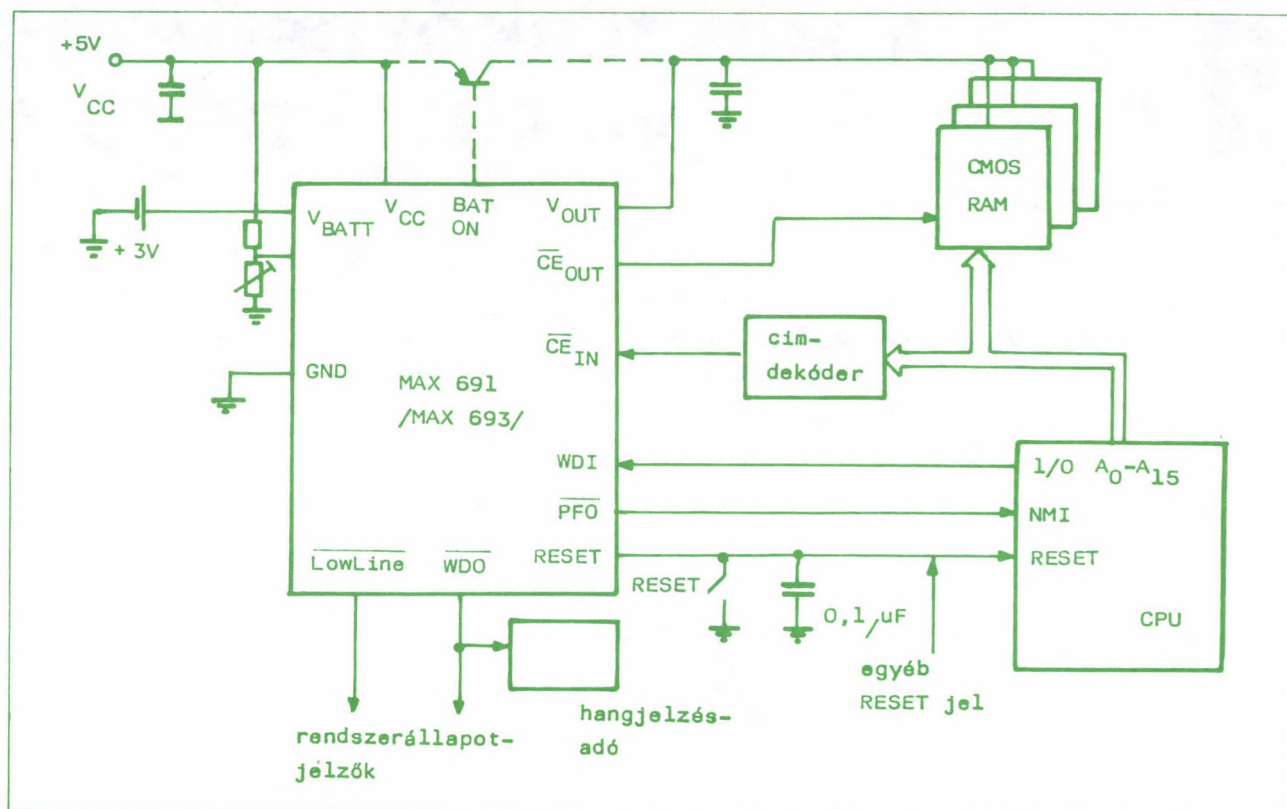
A tápegységmonitorok nemcsak feszültségek, hanem más feszültséggé átalakítható mennyiségek értékének figyelésére is alkalmasak, pl. megfelelő érzékelőkkel kiegészítve riasztást adhatnak a hőmérséklet növekedésekor, füst hatására vagy a ventiláció leállásakor.

A tápegység ellenőrző IC-k újabb típusai többféle védelmi funkció megvalósítására alkalmasak. Az amerikai Maxim félvezetőgyár MAX690 családja ebbe a kategóriába tartozik. A család négy tagja közül a MAX690/692 típusok az egyszerűbb változatok, míg a MAX691/693 típusok több járulékos funkció ellátására is alkalmasak. Ez utóbbiak működését a 6. ábra alapján érthetjük meg.

A rendszer CMOS RAM tárait az IC V_{OUT} kimenete táplálja. Ez a pont a V_{CC} bemenettel van összekötve, ha a tápfeszültség 5 V-os, míg, ha a tápfeszültség a 3 V-os telepfeszültség alá csökken, a telep bemenetre kapcsolódik. A V_{OUT} kimenet 100 mA-rel terhelhető, ha ennél többre van szükség külső PNP tranzisztort kell az IC-hez kapcsolni. A külső telep helyett rövididejű tár-védelemhez nagy értékű kapacitást is használhatunk.

A tápfeszültség bemenetre (V_{CC}) jutó feszültséget figyelő, 4,65 V-ra beállított komparátor az IC RESET kimenetét vezérli. Egy 50 ms-os belső monostabil áramkörrel együtt ez az áramkör biztosítja az alapállapotba vitelt és a zavarmentes visszakapcsolást (start-up).

A MAX691/693 áramkör a tápfeszültség értékének csökkenésekor egy nem-maszkolható megszakítás (NMI)



6. ábra A Maxim félvezetőgyár monitor áramköreinek használata

jelet ad ki a mikroprocesszor felé. A küszöbérték beállítás a tápfeszültség hiba-bemenet (PFI) feszültségosztójának beállításával történhet. A beállítást úgy kell elvégezni, hogy a mikroprocesszornak az NMI jel vétele után legyen ideje a fontos adatok mentésére. Ennek érdekében akár a tápegység szabályozatlan egyenfeszültségét is használhatjuk a PFI bemenet vezérlésére.

A RAM-tárak írásvédelmét szolgálja a címdekódoló egységből származó jel (CE IN) átvezetése az IC-n. Ha a tápfeszültség 4,65 V alá esik a CE OUT jel állapota tiltja a hibás adatok beírását a RAM tárukba.

A fentiekől eltérő ellenőrző funkciót lát el az ún. watchdog-áramkör. Ez az egység figyeli a WDI bemenetet, amelyet a mikroprocesszor valamelyik I/O vonal vezérel, és ha 1,6 s időközönként nem észlel átbillenést a WDO kimenet átállításával ad figyelmeztető jelzést. Ez az egység tehát a mikroprocesszor leállítását vagy más működési rendellenességét jelzi. Az 1,6 s-os kivárási idő nem lenne elegendő a RESET utáni állapotban, ezért ez a periodikus ellenőrzés csak az első WDI billenés után áll be.

A bemutatott viszonylag olcsó áramkörök megjelenése azt jelzi, hogy a félvezető gyártástechnológia fejlődésének köszönhetően már gazdaságossá vált bizonyos teszt funkciók beépítése a mikroprocesszoros rendszerekbe. A szabványosítás a jövőben feltehetőleg egyre in-

kább előtérbe kerül ezen a területen is. Ezt jelzi, hogy a közelmúltban Philips kezdeményezéssel amerikai, japán és európai félvezetőgyárak közösen kezdték meg egy szabványos mikroprocesszor teszt-busz kidolgozását. A P-1149 szabvány ajánlásban leírt busz a processzorok teljeskörű tesztelését biztosítja viszonylag egyszerű eszközökkel. Ez a szabvány, ha általánosan elfogadják és bevezetik, várhatólag alapvető változásokat hoz majd a digitális tesztelés és hibakeresés területén.

Irodalom

1. Valley, R.: Adaptable chip monitors fire power lines to safeguard digital systems. *Electronic Design*, September 6, 1984, 249 ... 258. p.
2. Ogden, C. A.: Put data and procedures to work in well-defined algorithms. *EDN*, 1977 ... *EDN*, 1977, No. 5, 111 ... 119. p.
3. Moscovici, C. M.: Logic Circuit Prevents Memory Failure. *EDN*, March 17, 1983, 221. p.
4. Apte, P. R.: RAM Stores μ P Data During AC Failure. *Electronic Design*, June 23, 1983, 164 ... 165. p.
5. Hardwick, S.: Bus Monitor Chip Tracks System Performance. *Electronic Design*, October 27, 1983, 141 ... 149. p.
6. Ow-Wing, K.: Diagnostic Registers Simplify System Selftesting. *Electronic Design*, October 27, 1983, 155 ... 162. p.
7. Allen, C.: Analog supervisor chip keeps microprocessor out of trouble. *Electronic Design*, April 30, 1987, 104 ... 108. p.



A MŰSZERKÖLCSÖNZÉS VILÁGTENDENCIA

HAZAI VISZONYLATBAN A KÖLCSÖNMŰSZER KÜLÖNÖSEN ELŐNYÖS,
mert:

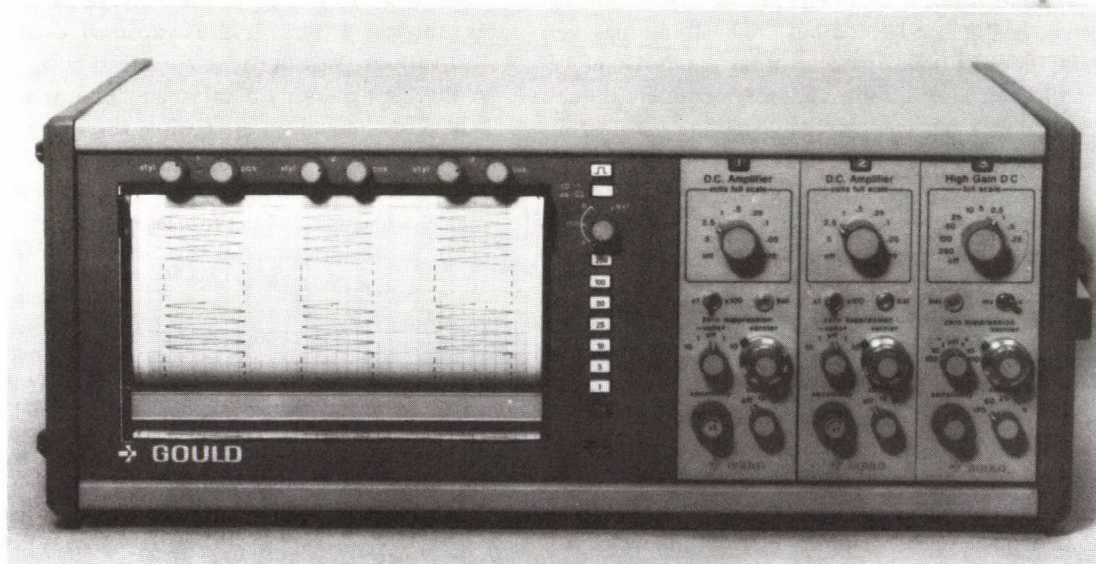
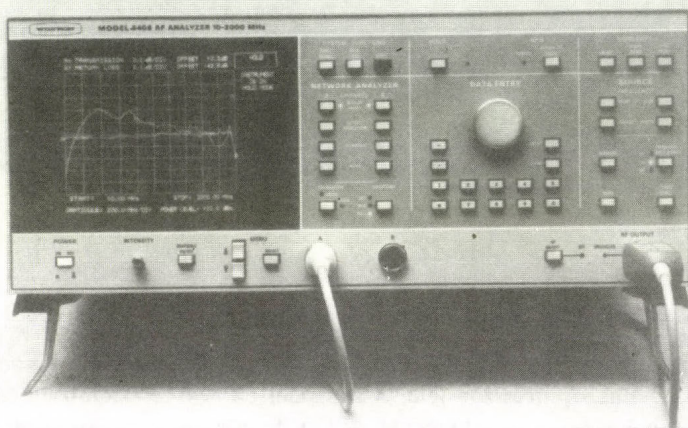
- nincs szükség kemény valutára nyugati műszerek beszerzéséhez
- fogyóanyagok, tartozékok ugyancsak forintért rendelkezésre állnak
- ingyenes bemutatás, házhozszállítás

75%-os kedvezmény a tudományos kutatás, az oktatás és az egészségügy területén!

Wilton gyártmányú
6409 típusú RF analízátor

**LEGÚJABB
BESZERZÉSEINKBŐL**

Gould gyártmányú
8300 típusú gyorsregisztráló
hőtehetetlenségű



Ezenkívül sokszáz egyéb új műszer áll az ön rendelkezésére!

Kérje ingyenes KÖLCSÖNMŰSZER JEGYZÉKÜNKET!
FELVILÁGOSÍTÁS-ÜGYINTÉZÉS-ELŐJEGYZÉS:

181-0903 vagy a 166-2366/176 telefonon
vagy személyesen: MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI
SZOLGÁLATA
MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI FŐOSZTÁLY
Budapest XI., Szakasits Á. út 59-61. I. em. 107. szoba

ÚJ SZOLGÁLTATÁSUNK:

FLUKE 5700 MET/CAL
rendszerünkkel vállaljuk
tetszőleges gyártmányú
digitális multiméterek
pontosságának ellenőrzését és
kalibrálását.

Válogatás az Országos Műszernyilvántartás nagyértékű ujdonságaiból

KŐFALVI JENŐ

Rázóasztal

840 típus. MTS Systems, USA

Frekvenciataromány: 0 ... 300 Hz, csúcssebesség: 700 mm/s.

Ultrahangos anyagvizsgáló

USD 10 típus. Krautkramer, NSZK

Méréstartomány: 0,4 ... 20 és 0,1 ... 35 MHz 6 sávban, vizsgált anyag vastagsága: 0 ... 9999 mm, sebesség: 10 ... 19999 m/s, kimenet: RS-232C busz.

Plasztográf

PL 2000 típus. Brabender, NSZK

Nyomatéktartomány: 0 ... 200 Nm, fordulatszám: 5 ... 120/min, max. teljesítmény: 3,3 kW, digitális kijelzés, automatikus kalibrálás.

Aeroszolfométer

JM 8000 típus. Phoenix Instr. Co. USA

Méréstartomány: 0,01 ... 100 µg/l, csatornaszám: 2.

Interferometrikus optikai építőelem-vizsgáló

8100 típus. Zygo, USA

Mérőmező: 33 ... 100 mm, 5 tengelyű jusztirozás, mérési pontosság $\lambda/20$ sík és $\lambda/10$ szférikus felületen, kijelzés videomonitoron.

Induktívcsatolt plazma-spektrométer

Plasmalab 8440 típus. Labtam, Ausztrália

Polikromátor: 1 m-es Paschen-Runge rendszerű, hullámhossztartománya: 160 ... 820 nm, monokromátor hullámhossztartománya: 170 ... 820 nm, pontosság: 0,0005 nm, a II. rendű diszperzió: 0,33 nm/mm, és 0,37 nm/mm a monokromátorra, számítógép vezérlés.

Termovíziós berendezés

SWB 880 típus. Agema, Svédország

Hullámhossztartomány: 2 ... 5,6 µm, hőmérséklet-tartomány: -20 ... +1500 °C, érzékenység: 0,1 °C, mikroszámítógép vezérlés.

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

26 évf. 1990. 49. szám p. 17.

Fourier-transzformációs infravörös spektrofotométer

IFS 66 típus. Bruker, NSZK

Hullámhossztartomány: 4800 ... 400 cm⁻¹, felbontóképesség: 0,25 cm⁻¹, vezérlő számítógép ASPECT

Dikrográf (spektrálpolariméter)

CD-6 típus. Jobin Yvon, Franciaország

Hullámhossztartomány: 180 ... 800 nm, számítógép vezérlés.

Modul folyadékkromatográf

990 460 680 712 típus. egységek, Waters, USA

Nyomástartomány: 0 ... 420 bar, áramlás: 0,1 ... 9,9 ml/min, UV-detektor méréstartománya: 190 ... 800 nm, számítógép vezérlés.

Gázkromatográf

GC-14A típus. Shimadzu, Japán

Hőmérséklettartomány: 10 ... 399 °C, programozható fűtési sebesség: 0 ... 40 °C/min, hőmérséklet pontosság: 1%, kettős detektor, számítógép vezérlés.

Tömegspektrométer

TRIO-2 típus. VG Micromass, Anglia

Tömegtartomány: 1 ... 2000 amu, érzékenység: S/N 100 : 1 metilsztearatra, EI/CI ionforrás, vezérlő számítógép: DEC PDP 11/73.

Szimultán röntgenfluoreszcens spektrométer

8660 típus. Applied Research Laboratories, USA

Automatikus goniométer szög reprodukálhatóság: 0,001°, szögfelbontóképesség: 0,005°, generátor telj.: 3 kW, csőfeszültség: 75 kV, csőáram: 100 mA, számítógép vezérlés.

Hordozható sokcsatornás nukleáris analízátor

XF 48/8 típus. Nucleus, Inc. USA

Csatornaszám: 8192, órajelfrekvencia: 100 MHz, CPU: 640 kbájt, beépített számítógép vezérlés.

Folyadékszintillációs spektrométer

2200 CA típus. Packard, USA

Normál mintaszám: 408, mikrominta: 720, csatornaszám: 4096, beépített számítógép vezérlés.

SZERVÍZ

 **GOULD**
Riken Denshi



Farnell

DRANETZ



KEITHLEY

Műszerkölcsonzési Főosztály

Budapest XI. Szakasits Á. út 59-61.

Telefon: 166-0704 v. 166-2366/174 m.

Telex: 22-6936 akamu

Levél cím: Budapest, Pf. 58. 1502

Gázok optoakusztikus vizsgálata

IMRE ATTILA

MTA KFKI

A gázok optoakusztikus vizsgálata a fényabszorpciót követő hőtáguláson alapul. Ez a módszer kevésbé ismert Magyarországon, pedig a kémiai, molekulafizikában több területen eredményesen felhasználható (például nyomgázanalízisre, vagy akár molekulák többfotonos abszorpciójának vizsgálatára). A cikk az optoakusztika rövid bemutatására vállalkozik.

1880-ban A. G. Bell a telefon tökéletesítésén dolgozott. Megpróbált információt fényvel átvinni, mégpedig úgy, hogy a forgó tárcsával megszagatott fényt egy szelencellára fókuszálta, így változtatva annak ellenállását. Később észrevette, hogyha egy hallócső végére feszített diafragmára ejti a fényt, akkor hangot tud kelteni. A jelenséget a következőképp magyarázták: a szilárd anyag elnyeli a fényt, ettől felmelegszik, majd a hőt átadja a környezetében levő gáznak, ami kitágul és így lökéshullám – azaz hang – keletkezik. [1] [2].

Ezidőtájt J. Tyndall a gázok hőabszorpciójakor fellépő hőtágulást vizsgálta. Miután megnézte Bell kísérletét, felvetődött benne az a gondolat, hogy hasonló jelenség valószínűleg gázokban és gőzökben is van. Kísérleteiben sikerült is ezt kimutatni. [3]

W. C. Röntgen ugyancsak a gázok fényelnyeléskor fellépő hőtágulását vizsgálta. Először nyomásmérőt használt a méréseihez, de a Bell-kísérlet hatására ő is megpróbálta a keletkező hangot érzékelni. Ez néhány sikertelen kísérlet után – szinte Tyndallal egyidőben – sikerült neki. [4]

Ezt az effektust több jelenség vizsgálatára is fel lehet használni, akár gáz a vizsgált anyag [5], akár folyadék [6] vagy szilárd [7]. Többek között alkalmas a többatomos molekulák többfotonos abszorpciójának vizsgálatára [5], ami igen jelentős, mivel ebben a folyamatban lejátszódhatnak a molekulafizikában tiltottnak nevezett (és így

egyfotonos abszorpciónál nem lejátszódó) átmenetek is.

A cikkben a gázok optoakusztikus effektusának elméleti áttekintése után ismertetek egy egyszerű mérést, amely jól mutatja, hogy ez a bonyolult jelenség viszonylag egyszerű eszközökkel is tanulmányozható.

Akusztikai alapismeretek

A hang terjedése

Elsőként vizsgáljuk meg, hogyan terjed a hang homogén közegben, amilyen első közelítésben egy nagy méretű, gázzal töltött cella. [8] Az egyik leggyakoribb fajtája ekkor a hangterjedésnek a gömbhullám. Erről akkor beszélhetünk, ha a forrás pontszerűnek tekinthető (azaz kis terjedelmű forrás, nagy hullámhosszú hang) illetve gömbszimmetrikus, és szabad térben van. A síkhullám közelítésnél nagy, síkfelületű forrás és szabad féltér a követelmény, míg a hengerhullámnál vonalszerű forrás. Ezen kívül tudnunk kell, hogy kellő távolságban mind a henger-, mind a gömbhullám közelítés helyett használható a síkhullám közelítés, mivel akkor már a görbület elég kicsi, és így az enyhén görbült felület síknak tekinthető.

A hang csillapodása

A hang több módon is csillapodhat. Egyrészt energiája egyre nagyobb hullámfronton oszlik el (ez gömbhullámnál $1/r^2$ -es, hengerhullámnál $1/r$ -es csillapodást okoz, míg síkhullámnál nincs szerepe), másrészt a közeg részecskéinek belső súrlódása energiadisszipációt okoz, harmadrészt pedig egyes atom- ill. molekulafizikai jelenségek is energiaszórók. Ez utóbbi kettőt részletesen vizsgáljuk meg.

Stokes (1845) a belső súrlódást, míg Kirchhoff (1868) a belső súrlódást és a hővezetést figyelembe véve a sík-

hullám terjedésére egy, a távolsággal exponenciálisan csökkenő hangintenzitást kapott:

$$I_x = I_0 \exp(-2\beta x)$$

ahol x = az I_0 intenzitású helytől vett távolság,
 β = a közeg elnyelési tényezője, ami gázokra kb. $10f^2 \text{ s}^2/\text{m}$
 f = a hang frekvenciája).

A kísérletek viszont ennél nagyobb csökkenést mutattak ki, amit Knesser magyarázott meg. Szerinte a többatomos gázoknál a molekulák nyomásváltozás okozta energiaállapot-változása két részből áll: egyrészt a translációs és rotációs energia gyorsan lejátszódó változása, másrészt a rezgési energia viszonylag lassú változása. Amíg a rezgési energia beáll az új értékre, addig a gáz munkát végez, amely irreverzibilisen hővé alakul és disszipálódik. Kis rezgésszámú hangoknál ez nem jelentős, mert egy periódus alatt van ideje a rezgési energiának az új értékre beállni.

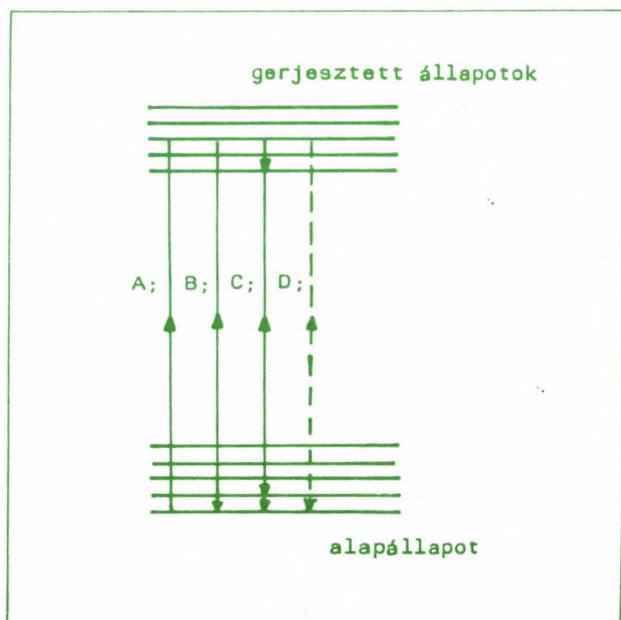
Ennek a három csillapodási fajtának a figyelembe vételével a detektált hangból ki lehet számolni az eredeti hang energiáját, és ebből következtetni lehet a lökéshullámot létrehozó folyamatokra.

Az optoakusztikus effektus

Az optoakusztikus effektus (továbbiakban OA) a gázok sugárzásmentes relaxációját követő kitérülésen alapszik. A folyamat lényege legkönnyebben az egylépéses gerjesztés esetén érthető meg. [9]

Ha a gázt megvilágítjuk, akkor az 1. ábrán látható folyamatok játszódhatnak le:

A) A fényabszorpció hatására a molekulák egy része alapállapotból gerjesztett állapotba kerül. Ez a há-



1. ábra: Fényabszorpció és a relaxációs folyamatok

nyad egyenesen arányos a fényintenzitással, valamint függ több, a molekulára jellemző mennyiségtől is (abszorpciós hatáskeresztmetszet, alapállapot betöltöttsége, valamint az átmenet vonalszélessége).

- B) Indukált (stimulált) emisszió, amelyben kényszerített fénykibocsátással kerül vissza a rendszer a gerjesztett szintről alapállapotba. Ez a hányad az előbbieket mellett még a gerjesztett állapot betöltési sűrűségétől is függ.
- C) Spontán emisszió, ami az előzőtől abban különbözik, hogy külső hatás nélkül megy végbe. Ez a hányad a gerjesztett állapot betöltöttségétől és egy újabb molekulafizikai jellemzőtől, a sugárzási relaxációs időtől (τ_r) függ. Ez utóbbit azt a folyamatot jellemzi, amiben a molekula a gerjesztő energiát sugárzás formájában adja le.
- D) A gerjesztési energiát ütközéssel is le lehet adni. A gerjesztett molekulák (vagy atomok) ütközhetnek egymással, más gáz atomjaival vagy molekuláival, illetve a tárolóedény falával. Ez a hányad az előbbiétől abban különbözik, hogy egy másik relaxációs időtől függ, ami az ütközéses relaxációt jellemzi (τ_c).

Ezek alapján, a gerjesztett szint betöltöttségére az alábbi differenciálegyenlet írható fel:

$$dn_1/dt = -n_1/\tau + ISn_0 - ISn_1$$

ahol n_1 = a gerjesztett szint betöltöttsége,
 t = az idő,
 $1/\tau = 1/\tau_c + 1/\tau_r$
 I = a fényintenzitás (helytől és időtől függ),
 n_0 = az alapállapot betöltöttsége,
 S = az abszorpciós átmenet vonalerőssége, ami függ az abszorpciós hatáskeresztmetszettől és az átmenet vonalszélességétől.

Az egyenlet bal oldalán a gerjesztett szint betöltöttségének időbeli megváltozása áll, míg a jobb oldal első tagja a spontán emissziót és az ütközéses relaxációt, a második tagja a gerjesztést, a harmadik az indukált emissziót írja le.

A relaxáció alatt felszabaduló hő a következőképp írható fel:

$$dU/dt = kn_1(t) \Delta E$$

ahol U = a felszabaduló hő,
 k = ütközéses relaxáció hányada,
 ΔE = az egy molekula relaxációjakor felszabaduló energia.

Ideális gáznál a nyomás változása és a felszabaduló hő közötti összefüggés az alábbi:

$$dp/dt = C(nR/c_v) dU/dt + (p - p_0)/\tau_t$$

ahol c_v = a gáz hőkapacitása,

- n = a gáz mólszáma,
 $p_0 = p(t=0)$
 τ_t = a termikus relaxációs idő, ami a gáz és a fal közötti hőcseréből adódik.

Ezek alapján felírható a $p(t)$ és $n_1(t)$ közötti összefüggés, ami alapján a lökéshullám ismeretéből – a csillapodás figyelembevételével – kiszámítható a gerjesztett szint betöltöttsége, ebből pedig egyes molekulafizikai mennyiségek.

A lejátszódó fényabszorpcióról és az azt követő relaxációról három különböző módon lehet információt szerezni. Ezek a következők [10]:

1. abszorpciós módszer, amelynél az átmenő fény gyengülését mérik.
2. sugárzásos módszer, amelynél az emittált sugárzást mérik,
3. kalorimetriás módszer, amelynél az ütközéses relaxációnál fellépő hő- illetve nyomásváltozást mérik.

Az 1. táblázat a különböző módszereket hasonlítja össze.

Ha $\tau_c \gg \tau_r$, akkor főleg a kalorimetriás módszereket használják. Mivel

$$\tau_{fal} \sim P; \tau_{mol} \sim p^{-1} \text{ és } \tau_r \text{ nem függ } p\text{-től}$$

ahol τ_{fal} = a fallal való ütközésekből adódó relaxációs idő,

τ_{mol} = többi molekulával – vagy atommal – való ütközésből adódó relaxációs idő,

τ_r = a sugárzásos relaxációból adódó élettartam,

p = a gáz nyomása,

így mind nagy nyomáson (ekkor $\tau_c \approx \tau_{mol}$), mind kis nyomáson ($\tau_c \approx \tau_{fal}$) van olyan tartomány, ahol a fenti feltétel teljesül. τ_c és τ_r viszonya látható a 2. ábrán.

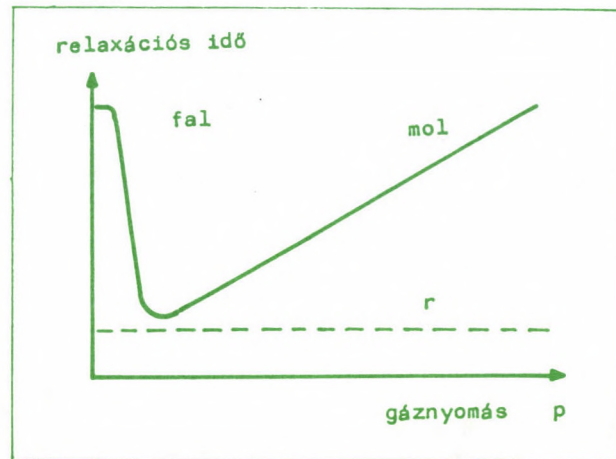
A kalorimetriás módszereket két csoportra oszthatjuk. Az egyik az optoakusztikus, a másik az úgynevezett optotermál effektuson (OT) alapul, azaz a felszabaduló hőt detektálják. Utóbbihoz tartozik az a módszer is, amikor egy referenciasugárral a gáz megváltozott törésmutatóját vizsgálják, ezt hőlencse (thermal lens) módszernek nevezik.

Gyakran az OT módszereket is OA-nak nevezik. Szűkebb értelemben optoakusztikusnak csak azokat a méréseket nevezik, amikor a nyomásváltozást detektálják.

Az optoakusztika felhasználási területei

Az optoakusztikus módszert először *M. L. Viengerov* alkalmazta gázkeverék minőségi és mennyiségi analízisére, több mint fél évszázaddal az effektus felfedezése után, 1938-ban. A felhasználást sokáig korlátozta a felhasznált fényforrások kis intenzitása és inkoherens volta. A lézerek felfedezésével és elterjedésével ez megváltozott. Ezeket az új sugárforrásokat először *E. L. Kerr* és *J. G. Atwood* használta fel optoakusztikai mérésekhez, 1968-ban vízgőz és $\text{CO}_2\text{--N}_2$ keverék abszorpcióját mérték, majd *L. B. Kreuzer* koncentrációt mért, szintén lézer segítségével 1971-ben. A nagyobb intenzitás lehetővé tette már egészen kis koncentrációjú szennyeződések észlelését is. Ma a nyomgáz-analízis az OA egyik legintenzívebben fejlődő területe. Habár itt folytonos fényű fényforrásokat használnak a fejlett mérési technika már viszonylag kis intenzitású sugárforrás használatával is képes a nyomgázokat kimutatni (2. táblázat). [10].

Az OA másik nagy alkalmazási területe a kísérleti molekulafizika. Az első ilyen mérést *G. Gorelik* végezte 1946-ban.



2. ábra: A relaxációs idők nyomásfüggése

1. táblázat Lineáris lézer-spektroszkópiai módszerek összehasonlítása (érzékenység abszorpciós egységekben, $[\text{cm}^{-1}]$) V.P. Zharov, V. S. Letokhov: *Laser Optoacoustic Spectroscopy*; Springer-Verlag 1986, 11. oldal

Módszer	abszorpció	fluoreszcens	optoakusztikus
Alkalmazás feltétele	–	sugárzásos relaxáció	ütközéses relaxáció
spektrum	UV, IR	látható, UV	UV, IR
érzékenység (cm^{-1})	$10^{-5} - 10^{-10}$	néhány atom	$10^{-7} - 10^{-10}$
felbontás			
– térbeli	rossz	λ fölött	$10^{-2} - 1\text{mm}$ fölött
– időbeli (s)	1	1–0,01	1–0,001

Gáz	Lézer vonal (CO ₂)	Abszorpciós koefficiens [1 cm·atm] ⁻¹	Min. konc. (ppb) (jel/zaj = 1)
benzol	9,4μP(30)	2,1	48
freon-12	9,4μR(20)	5	20
.....			
	10,4μP(30)	18	5,5
acetilén	10,4μP(14)	33	3
ammónia	9,4μRC(30)	120	0,8
ózon	9,4μP(14)	11	9
furán	10,4μR(30)	4	25
bután	10,04μP(14)	0,5	200

Molekulafizikai területen a következő lehetőségek vannak [10, 11]:

- ütközési relaxáció mérése,
- gerjesztett állapotok vizsgálata,
- Zeeman- illetve Stark-effektus mérése (ehhez az OA-cellát elektromos ill. mágneses térrel kell kombinálni),
- Raman-spektroszkópia (PARS ill. OARS),
- nemlineáris abszorpciós jelenségek vizsgálata
 - abszorpciós szaturáció kimutatása
 - két- ill. többfotonos abszorpció kimutatása,
- kémiai reakciók vizsgálata
 - fotokémiai reakciók: az abszorbeált sugárzás kiválthat kémiai reakciót, amit az átmenő sugárzás gyengülésével nem lehet mindig kimutatni, de az OA alkalmas erre
 - a keletkezett termékek koncentrációjának mérése.

Az optoakusztikus berendezés

Általános felépítés

Az optoakusztikus berendezések öt fő részből állnak. Ezek a következők (3. ábra):

- sugárforrás,
- cella,
- akusztikus detektor,
- jelfeldolgozó,
- optikai detektor.

A sugárforrás lehet bármilyen lámpa (hasznos a monokromatikus fény, hogy könnyebben azonosíthatók legyenek a lejátszódó folyamatok), habár ezeknek meglehetősen kicsi a fényintenzitásuk. Ezen javít a lézer, amely még a monokromátort is feleslegessé teszi. Különösen nagy intenzitás érhető el fókuszált impulzuslézerrel.

Folytonos sugárforrás esetén modulációra van szükség. Ekkor a létrehozott hang frekvenciája megegyezik

a modulációs frekvenciával. A modulátor lehet egy mechanikus szaggató, de használnak elektromos térrel modulált anyagokat (kristályokat, folyadékkristályokat) is erre a célra.

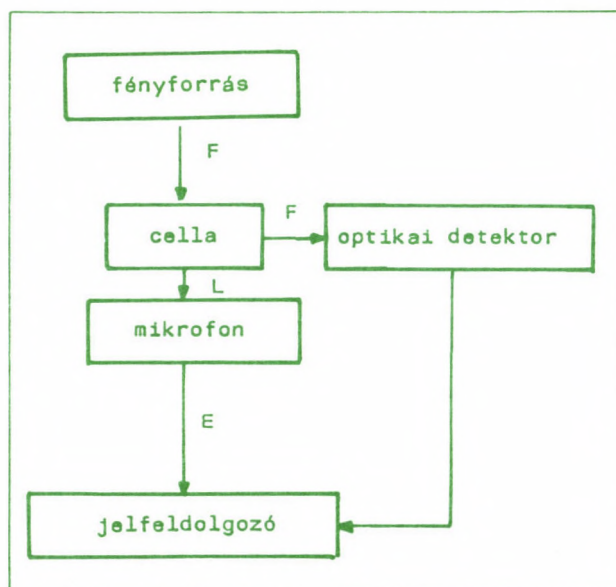
Az akusztikus detektor lehet mikrofon vagy piezo-elektromos rezgésátalakító.

Az optikai detektorra csak akkor van szükség, ha a fényintenzitást is ismerni akarjuk, így egyes mérgezőgázdetektoroknál, ahol csak a gáz jelenlétének kimutatása a lényeg, ez a rész kimarad.

A jelfeldolgozó rendszer minden mérésnél más.

Az optoakusztikus cella

Az optoakusztikus cella az esetek többségében egy, a két végén ablakkal lezárt cső, amelybe mikrofont vagy



3. ábra: Az optoakusztikus berendezés elvi felépítése: E = elektromos jel, F = fény, L = lökéshullám.

más akusztikus detektort helyeztek (4. ábra). A cella tervezésénél a következőkre kell ügyelni:

- biztosítani kell a fénysugár zavartalan terjedését és – szükség esetén – fókuszálását, mégpedig lehetőleg a cella tengelyében a detektorhoz közel;
- mivel nemcsak a gáz abszorbeálja a sugárzást, hanem a cella szilárd részei is – főképp az ablak – így nagy háttérzaj lesz, amelyet minimalizálni kell.

A sugárút problémája megoldható, ha ablakként a lézer tengelyére merőleges plánparalel üveget vagy lencsét alkalmazunk. Utóbbi esetben már a fókuszálást is megoldottuk. Ha külön akarnánk fókuszálni, ezt lehetőleg a cellán belül tegyük, mert a fókuszált lézerimpulzus a plánparalel üveget megrongálhatja. Arra is ügyelni kell, hogy a cellában levő eszközök (pl. mikrofon, terelőlemez) ne essenek a lézersugár útjába.

Nehezebb probléma a háttérzaj kiküszöbölése. Ezzel és a zaj keletkezésével a következő fejezetekben foglalkozom.

Háttérzaj az optoakusztikus cellában

A háttérzajokat két csoportra oszthatjuk: koherens, ill. nem koherens. A kiváltó okok szerint csoportosítva, ezek a következők [11, 12]:

- a) koherens zajok:
 - a cella falának abszorpciója,
 - az ablak abszorpciója,
 - a szórt lézersugárzás abszorpciója,
 - szennyezések,
- b) nem koherens zajok:
 - Brown-mozgás,
 - egyéb akusztikai zajok,
 - elektromos zajok.

Utóbbi kettő ugyan nem a cellában keletkezik, de a mért szintén zavarják.

A koherens és nem koherens zajok közt az az alapvető különbség, hogy míg a koherensek frekvenciaspekt-

ruma megegyezik a mért jel frekvenciaspektrumával, addig a nem koherens zajoké teljesen más is lehet. Így ez utóbbiakat ki lehet szűrni (vagy legalábbis gyengíteni) egy sávszűrő segítségével.

A háttérzaj nagysága az ekvivalens háttér-abszorpciós faktorról (α_b) jellemezhető. Ez azt fejezi ki, hogy a sugárzás energiájából mennyi jut a háttérzaj keltésére. Az α_b értékét úgy lehet megkapni, hogy a cellát valamilyen nem abszorbeáló gázzal töltik fel (ez általában nemesgáz) és az eredeti méréssel megegyező összeállításban végeznek méréseket.

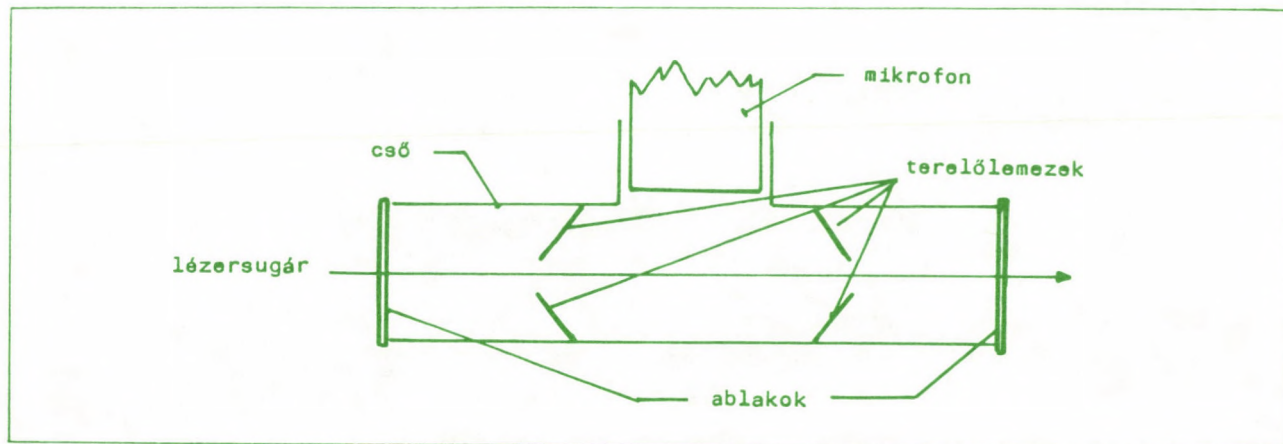
A faltól származó háttérjel nagy része a helyes sugárvezetéssel kiküszöbölhető. Azt azonban nem lehet elkerülni, hogy a sugár egy része, amely az ablakon vagy a gázon szóródott, illetve az ablakról visszaverődött és terjedési iránya megváltozott, ne abszorbeálódjon a falban, háttérjelet keltve.

A háttérjelet erősítik az éppen nem vizsgált folyamatok, mint például lineáris abszorpció vizsgálatánál a többfotonos abszorpció által keltett jel. Gázokban, impulzuslézert használva az ilyen zajokhoz tartozó ekvivalens háttér-abszorpciós faktor $\alpha_b = 10^{-7} - 10^{-8} \text{ cm}^{-1}$.

A Brown-mozgásból adódó zaj kicsi, de nem lehet kiküszöbölni, legfeljebb hűtéssel csökkenteni. Mivel a detektáló műszerektől is származik háttérjel (műszerzaj), így nem érdemes a cella háttérzaját adott határon túl csökkenteni, mert akkor már a műszerzaj lesz a domináns. Az egyéb akusztikus zajok (külső zajok, rezgések) a helyes mérési beállítással csökkenthetők.

A legnagyobb zavarjelet – tiszta mintánál – az ablak okozza. A már a bevezetőben is említett, szilárd testeknél jelentkező ún. fotoakusztikus – (vagy más néven Bell-) effektus nem küszöbölhető ki. Folytak kísérletek ablak nélküli cellával, ahol a külső zajt zajsűrőkkel csillapítják, de ez a módszer még eléggé pontatlan. Érdekességként megemlítem, hogy épp ez az ablakzaj keltette fel újra az érdeklődést a szilárd testek fotoakusztikája iránt.

Az infravörös tartomány egy részében nagy az ablak abszorpciója, így – ha lehetőség van rá – ilyenkor előnyös KCl, NaCl, stb. ablakok használata, mivel ezek abszorpciós állandója 0,01-része a bórszilikát ablakénak.



4. ábra: Az optoakusztikus cella elvi felépítése

Az ablakoknál kétfajta abszorpció is számításba jöhet: a térfogati (α_v) és a felületi (α_s). A térfogati abszorpciót csökkenteni lehet az ablak vastagságának csökkentésével. A hőterjedés miatt a keletkező zavarjel nem lesz arányos az elnyelt energiával.

Összefoglalva, a háttérzaj fő okai: az ablak abszorpciója ($\alpha_b = 10^{-6} - 10^{-7} \text{ cm}^{-1}$), illetve a szórt sugárzás abszorpciója ($\alpha_B = 10^{-7} \text{ cm}^{-1}$).

A háttérzaj csökkentése

A háttérzaj három módon csökkenthető [10, 12]:

- a cella gondos tervezésével,
- a gerjesztés és mérés különleges feltételeivel,
- kompenzálókör használatával.

a) Gyakori megoldás az ablak és a mikrofon távolságának növelése, amivel az ablaktól származó háttérjelet lehet csökkenteni. Speciális szűrőket is szoktak használni az ablakzaj csökkentésére. Építhető rezonáns cella is, amely csak bizonyos frekvenciákat erősít, és így a nem koherens háttérzaj arányát csökkenti, újabban a méréseknél főleg ilyeneket alkalmaznak. Ennek a módszernek az a hibája, hogy a gázösszetétel megváltozása eltolja a rezonancia-frekvenciákat. A jel/zaj viszony növelhető a gáznyomás csökkentésével, de ennek határt állít az érzékenység csökkenése. Végezetül a legegyszerűbb és a legtöbb mérésnél alkalmazott megoldás az akusztikus terelemez használat, amelyek nem engedik az ablakzajt eljutni a mikrofonhoz. Ennek a hátránya az, hogy már a sugárvezetés kis hibájánál is nagy zajt okozhat a lemezekre eső lézersugár, és így a módszer hatásossága is kétséges.

b) A keletkező jelek két csoportra oszthatók:

- lokális jel (ilyen a fal és az ablak háttérzaja),
- nem lokális jel (ilyen a mintából származó háttérzaj).

A lokális zajok a jel megérkezésétől eltérő időpontban érkeznek a mikrofonhoz, így elválaszthatók a többi jeltől.

c) Ebben a csoportban a leggyakoribb módszer a kétcellás mérés. Ennél az egyik cellát a mérendő gázzal, míg a másikat egy nem abszorbeáló gázzal töltik fel. A sugárzást egy féligáteresztő tükrön megosztják, így egyszerre tudnak mérni mindkét cellában. A kompenzáló cellában keletkezett jelet kivonva a mérőcella jeléből megkapható a hasznos jel.

Térbeli és időbeli felbontás

A térbeli felbontásnak főleg a többfotonos abszorpciónál nagy a jelentősége, mivel ennél a folyamatnál csak a cella kis részéből (a fókuszpont környékéről) érkezik jel.

Impulzuslézert használva a következő egyenlet érvényes [11]:

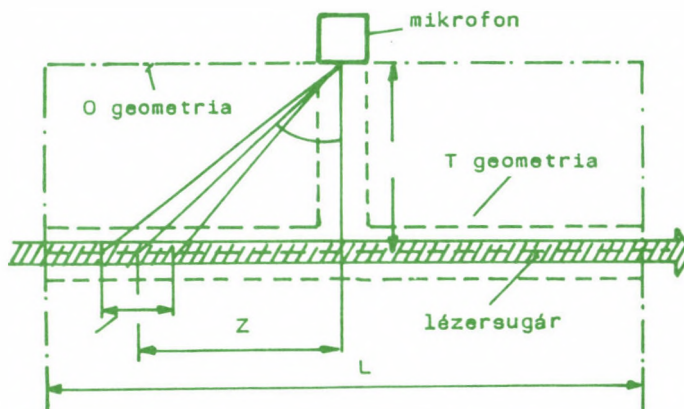
$$l_{sp} \geq V_s \tau_r \sqrt{1 + C(h/z)^2}$$

ahol l_{sp} = a felbontás alsó határa,
 h = a mikrofon és az optikai tengely távolsága,
 z = a tengelyen a középponttól mért távolság,
 τ_r = a detektor időbeli felbontása.

Mindez az 5. ábra segítségével áttekinthető.

Az időbeli felbontás függ a lézerimpulzus hosszától (t_p), az akusztikus detektor időállandójától (τ_d), a sugárzásmentes relaxáció karakterisztikus idejétől (τ_r) és a cella-lézersugár -mikrofon rendszer geometriai viszonyától. Általában $\tau_d = 10^{-5} - 10^{-6} \text{ s}$, $\tau_r = \tau_{v-t} = 10^{-5} - 10^{-6} \text{ s}$ és $t_p \ll \tau_d$, ezért az időbeli, és ezen keresztül a térbeli felbontást impulzuslézernél általában a relaxációs idő vagy a detektor időállandója szabja meg.

A térbeli felbontás növelhető, ha a cellában terelemezekkel leválasztott puffertér fog van.



5. ábra: Hengeres optoakusztikus cella térbeli felbontása impulzuslézeres mérésnél

Többszemes abszorpció

Többszemes gerjesztés (MPE) és disszociáció (MPD)

A többszemes folyamatok vizsgálatához először át kell tekinteni egy általános többatomos molekula energiaszintjeinek az elhelyezkedését (6. ábra) [13, 14]. Az ábrán látható, hogy három rész különíthető el élesen: a) a diszkrét szintekből álló rész, b) a kvázikontinuum és c) a valódi kontinuum.

a) MPE a diszkrét szinteken. A $V > 1$ kvantumszámváltozással járó átmenetek általában nem fordulnak elő, mivel tiltottak. De nagy lézerintenzitás esetén már ezek a folyamatok is lejátszódhatnak. Többatomos molekulánál előfordul a $V=0 \Rightarrow V=3-6$ (illetve „forró” molekulánál a $V=1 \Rightarrow V=3-6$) átmenet. A legtöbb többatomos molekulánál azonban a $V=3-6$ már a kvázikontinuumba esik. Így a molekulák egy része a kvázikontinuumba jut. Abszorpció csak akkor van, ha teljesül a rezonancia feltétel. A kvantumfizikában rezonanciának nevezik azt az esetet, ha a sugárzási tér adott frekvenciája egybeesik a kölcsönható közeg egyik sajátfrekvenciájával. Nemlineáris kölcsönhatásnál a rezonancia feltétele:

$$\sum_j n_j \nu_j = \nu_{mn} + \Delta\nu$$

ahol $\Delta\nu$ = résztvevő energiaállapotok véges szélessége,

ν_{mn} = a közeg egyik sajátfrekvenciája (azaz két, a közeg jellemző energiaállapot különbsége),

ν_j = a sugárzási tér egy monokromatikus komponensének frekvenciája,

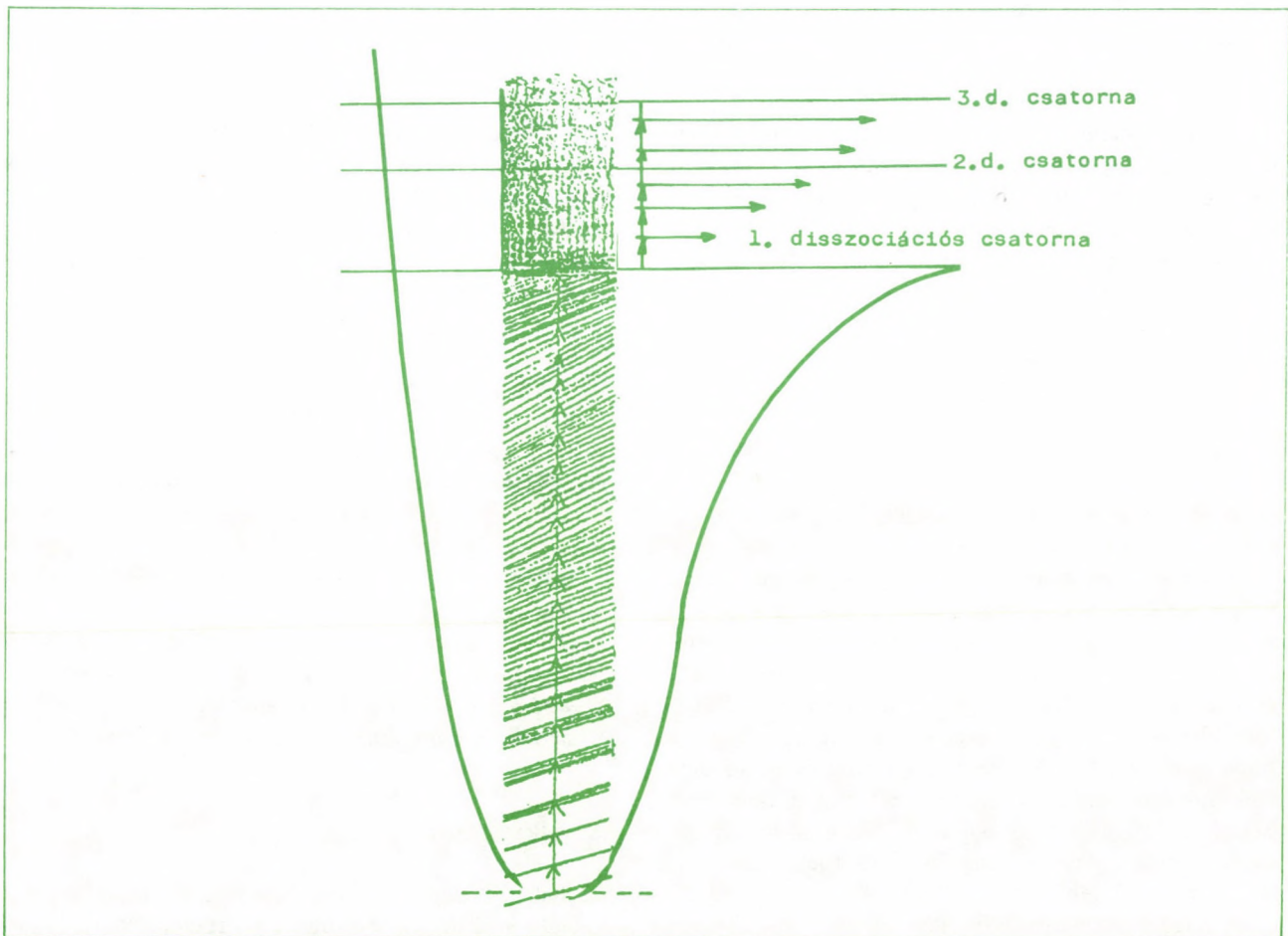
n_j = pozitív egész szám, a rezonancia elfajulásfoka,

$q = \sum_j n_j$ a rezonancia rendje

Igy beszélhetünk $q=1$ esetén egyfotonos abszorpcióról, ill. emisszióról, $q > 1$ esetén pedig többszemes folyamatokról.

A kétfotonos abszorpció valószínűsége a kölcsönhatásban résztvevő fotonok n_1, n_2 számának szorzatával, $\alpha^2 n_1 n_2$ -vel arányos, míg az egyfotonosé αn -nel. Ezek alapján a k -fotonos abszorpció valószínűsége $\alpha^k n^k$ -nal arányos (ha csak egy frekvenciájú a sugárzás). És a függés hosszú idejű, intenzív gerjesztésnél gyengébb is lehet, a telítés miatt.

A diszkrét szinteken és a kvázikontinuumban levő MPE között lényeges különbség, hogy míg a diszkrét szinteken több foton egyidejű abszorpciója játszódik le, addig a kvázikontinuumban egymásutáni egyfotonos ab-



6. ábra: Többatomos molekula energiaszintjeinek elhelyezkedése

szorpciók játszódnak le, párhuzamosan az egyfotonos emisszióval.

b) *MPE a kvázikontinuumban.* Egy n atomos molekulánál ($n > 3$) $s = 3n - 6$ a vibrációs módusok száma. Így nagy n esetén és magas energiákon jobb a szintek száma helyett szintsűrűségről beszélni (főleg ha még a vibrációs szintekre rakódó rotációs szinteket is figyelembe vesszük).

A molekulák többfotonos gerjesztése a kvázikontinuumban voltaképp egyfotonos abszorpciókból álló többlépéses folyamat. Az MPE-ben használt lézerintenzitásoknál a spontán emisszió elhanyagolható a stimulált emisszióhoz és az abszorpcióhoz képest. Így a molekula energiafelvétele arányos a lézer által leadott energiával (nem az intenzitással).

c) *MPE és MPD a valódi kontinuumban.* Elég nagy intenzitás esetén a molekula a disszociációs küszöb fölé gerjesztődhet. Itt a disszociáció és a gerjesztés verseng egymással. Szukcesszív, egyfotonos lépéseket véve a felgerjesztés arányos a lézerintenzitással, a disszociáció-sebesség viszont, ami a disszociációs küszöbnél zérus, nagyon gyors növekedésnek indul a disszociációs küszöböt meghaladó energiákon. Ennek következtében a kontinuumba való felgerjesztést a disszociáció limitálja. A kontinuumban elérhető legmagasabb szintet a lézerintenzitás határozza meg, ezért ez határozza meg a disszociációban keletkező fragmentumok energiáját is. Az MPE által létrehozott populációt vizsgálva észrevehetjük, hogy az eloszlás nagyenergiás farka csonka. Ezt a disszociáció okozza. A hiányzó farok (ami a disszociációs energia feletti része a várt görbének) átlagenergiája a fragmentumok átlagenergiájaként jelenik meg.

Ha elég nagy a lézerintenzitás, a molekulák egy része felkerülhet a második, harmadik disszociációs csatorna szintjéig is. Ez esetben a molekula több csatornán disszociál, különböző disszociációs hányaddal.

Mérések

A mérést az MTA MMSZ Akusztikai Kutatólaboratóriumában és a KFKI-ben végeztem.

A mérés célja a többfotonos abszorpció kimutatása volt szénhidrogén elegyben, amely propánt, *i*-butánt és *n*-butánt tartalmazott. A kimutatásra háromféle lehetőség volt: egyrészt a diszkrét szinteken történő MPE esetén, az intenzitás-nyomás függés nonlinearitásának kimérésével, másrészt a kvázikontinuumbeli linearitás kimérésével (ha bizonyítható, hogy ez nem egyfotonos abszorpciótól ered), harmadrészt a kontinuumbeli ionizáció, ill. disszociáció kimutatásával. Ez utóbbiak lavinaszerű jelenségek, ezért az általuk keltett jel nagyságrendekkel nagyobb lehet, mint az MPE-nél.

A mérési elrendezés sematikus vázlata a 7/a ábrán, a mérőcella felépítése a 7/b ábrán látható. A gerjesztő

lézer (Nd-YAG, illetve rubin lézer) és a cella közé helyezett szürke szűrők és blendék a sugárintenzitás változtatására szolgáltak. A fény a cellába egy 4 cm fókusz távolságú lencsén át jutott, így a fókuszellipszoid (kb. 1 mm x 0,01 mm x 0,01 mm méretű) a cella és a mikrofon középvonalainak metszéspontjában helyezkedett el. Az ablak abszorpciójából keletkező akusztikus zavarjel nagy részét a terelőlemezek nem engedték eljutni a mikrofonig. A cella végén, a planparallel ablakon át kilépő sugár intenzitását egy fotodetektorral határoztam meg, ami lehet akár egy kalibrált szilíciumelem, akár egy fotocella. A második terelőlemez a kilépő sugár által okozott ablakjeltől védte a mikrofont.

A fókuszellipszoidban képződő lökéshullámot egy B&K mikrofonnal detektáltam, ennek feszültségele az előerősítő után egy sávszűrőre jutott. Ez utóbbi feladata az volt, hogy a cellában keletkező jelből kiválassza a cella egyik rezonanciájának frekvenciájával megegyező frekvenciájú komponenszt.

Az így kapott jel a mikrofon tápegységbe épített erősítőn tovább erősítve a fotodetektor jelével együtt az oszcilloszkópból és X-Y íróból álló kijelző rendszerre jutott. Az utóbbiak helyett jobb, ha a mikrofonjelet egy A/D konverter segítségével átalakítjuk, és közvetlenül a feldolgozást végző számítógépbe juttatjuk. Ehhez az átalakításhoz a kiválasztott rezonanciafrekvenciától függően más-más sebességű konverter kell, de ez maximum 100 kHz-t jelent. Sajnos a lézerjellel nem lehet így eljárni, mert a legmodernebb konverterek mintavételi sebessége 100 ns körül van, míg a felhasznált lézerimpulzusok általában ennél rövidebb idejűek (10...200 ns köztiek).

A mérőrendszerek összeállításánál figyelembe kell venni, hogy a lézer működése közben elektromos és mechanikai eredetű zavarjeleket bocsát ki. Az előbbieket a feldolgozó berendezésekre jutó zajt növelik, míg az utóbbi a mikrofonba jutó akusztikus zajhoz járul hozzá.

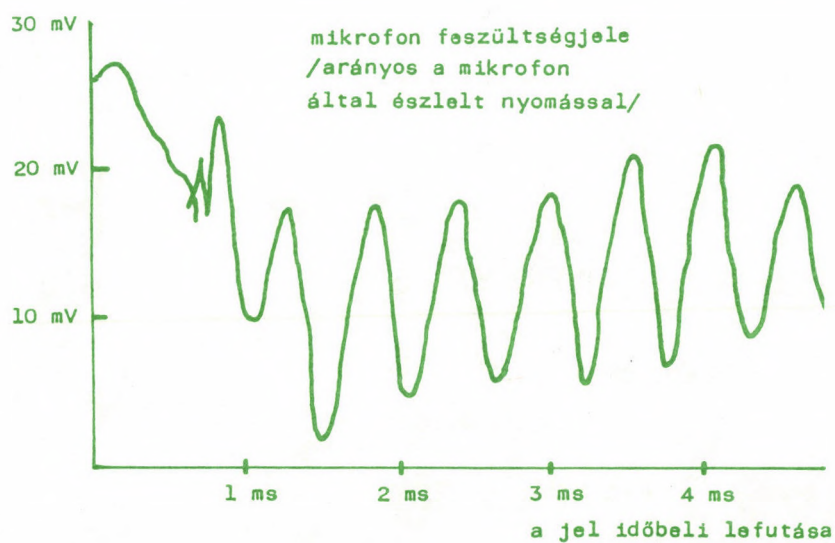
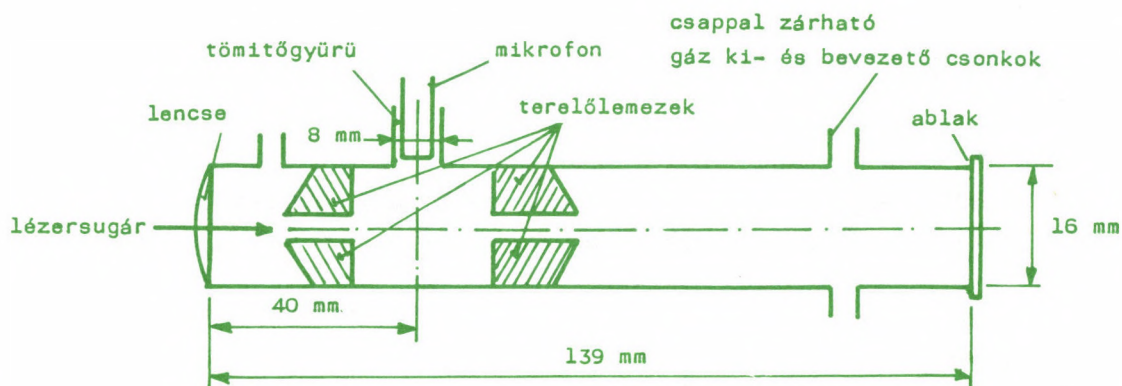
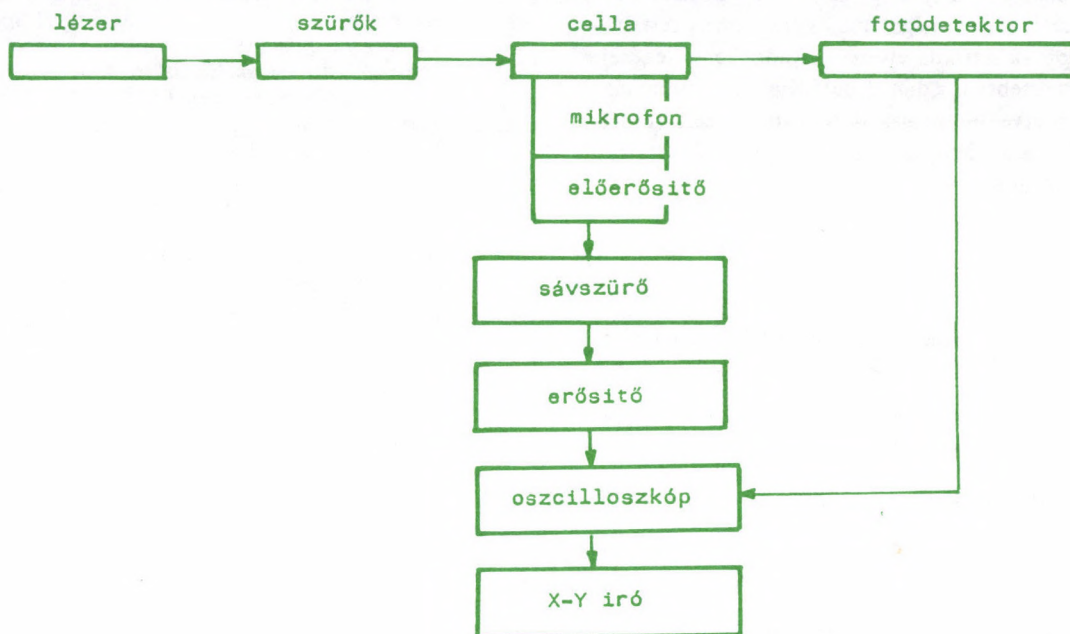
A mérés kiértékelése

A mért akusztikus jel periodikus lesz, ennek amplitudója és a lézerintenzitás közt fennálló kapcsolat alapján lehet a többfotonos abszorpciót kimutatni. A 8. ábrán egy tipikus jelalak látható.

Sikerült a diszkrét szintek abszorpciójából fellépő nonlinearitást kimutatni (Nd-YAG lézerrel) illetve a kvázikontinuumbeli linearitást és az ionizációt is (rubin lézerrel). Azt tapasztaltuk tehát, hogy egy egyszerű berendezés is alkalmas ilyen mérésekre, ha kellően nagy a használt lézerimpulzus intenzitása és energiája.

Következtetések

Láthattuk, hogy viszonylag egyszerű berendezéssel vizsgálható a gázok többfotonos abszorpcióját követő optoakusztikus effektus. Emellett még számos folyamat hoz



7. ábra: a) a mérés felépítése, (fent)

b) a méréshez használt cella (középen)

8. ábra: Egy tipikus rezonáns optoakusztikus jel, propán-bután gázkeverékben, Nd-YAG lézerrel gerjesztve (lent)

létre lökéshullámot, amelyek így szintén vizsgálhatók ezzel a módszerrel. Mivel világszerte egyre jobban tért hódítanak az optoakusztikus elven működő berendezések (talán a legismertebbek a dán Brüel&Kjaer cég nyomgáz-analizátorai, illetve mérőgáz detektorai), ezért remélhető, hogy rövidesen Magyarországon is elterjedtebb lesz ez a mérési technika.

Irodalom

- [1] *Bell, A. G.*: On the Production and Reproduction of Sound by Light; *American Journal of Science* 20, 305 (1880)
- [2] *Bell, A. G.*: Upon the Production of Sound by Radiant Energy; *Philosophical Magazine* 21, 510 (1881)
- [3] *Tyndall, J.*: Action of an Intermittent Beam of Radiant Heat upon Gaseous Matter; *Proceedings of the Royal Society of London* 31, 307 (1881)
- [4] *Röntgen, W. C.*: On Tones Produced by the Intermittent Irradiation of a Gas; *Philosophical Magazine* 11, 308 (1881)
- [5] *Imre, A.*: Többfotonos abszorpció és ionizáció akusztikus detektálása molekuláris gázokba (diplomamunka, ELTE 1990)
- [6] *Lai, H.*; *Young, K.*: Theory of the pulsed optoacoustic technique; *The Journal of the Acoustical Society of America* 72, 2000 (1982)
- [7] *Diószeghy T.*: Hangkeltés szilárd testek fényabszorpciója útján (diplomamunka, ELTE 1983)
- [8] *Tarnóczy Tamás*: Hangnyomás, hangosság, zajosság (Akadémiai kiadó, Budapest, 1984)
- [9] *Colles, M. J.*; *Geddes, N. R.*; *Mehdizadeh, E.*: The optoacoustic effect; *Contemporary Physics* 20, 11 (1979)
- [10] *West, G. A. et al.*: Photoacoustic spectroscopy; *Review of Scientific Instruments* 54, 797 (1983)
- [11] *Zharov, V. P.*; *Letokhov, V. S.*: Laser optoacoustic Spectroscopy (Springer-Verlag 1986)
- [12] *Rosengren, L-G.*: Optimal optoacoustic detector design; *Applied Optics* 14, 1960 (1975)
- [13] *Molekula-spektoszkópia* (szerk.: Kovács István, Szőke József, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987)
- [14] *Shen, Y. R.*: The principles of nonlinear optics (Wiley, 1984)
- [15] *Rosencwaig, A.*: Photoacoustics and Photoacoustic Spectroscopy (Wiley, 1980)
- [16] *Omenetto, N.*: Analytical laser spectroscopy (Wiley, 1979)

szaktanácsadás!

Műszer- és mérés technikai
tanácsadás

Országos
Műszernyilvántartás

Országos
Műszerszervíz Nyilvántartás

Szabad Műszerkapacitás
Adattár

Műszer Prospektustár

MTA MMSZ
SZAKTANÁCSADÁSI
OSZTÁLY



Budapest, XI. Szakasits Á. út 59–61.
Telefon: 166–2366*
Telex: 22-6936 akamu

Forradalmi újítás a földmérés területén

NAGY GÉZA

GEOTRADE Ltd.

1990. szeptember 24-én egy Stockholmban tartott szimpóziumon a svéd Geotronics AB cég bemutatott egy új földmérő műszert, amely a kitűzés és a felmérés költségét 50 %-kal csökkenti. A Geodimeter 4000 elnevezéssel szabadalmaztatott rendszer egy új, az eddigiektől alapvetően eltérő technikát használ, amely lehetővé teszi, hogy két személy helyett egy végezze a földmérést.

A Geodimeter 4000 rendszer két részből áll: a szervószabályzott, ún. autotracking elvet használó mérőegységből és egy prizma-állomásból. Ez utóbbi tartalmazza az RPU (Remote Positioning Unit = Távpozicionáló egység) elnevezésű számító/vevő egységet, amely lényegi újdonságnak számít, egyedülálló az egész világon. A Geodimeter 4000 rendszer új vonásai többek között az interaktív kereső funkció és a mérő- valamint az RPU-egység közötti adatátvitel érdemel elsősorban említést. A legforradalmibb újítása azonban ennek a rendszernek, hogy a teljes mérési eljárást egyetlen személy is elvégezheti, amely az RPU-egység mellett tartózkodik.

A Geodimeter 4000 rendszer éppen olyan gyors és pontos, mint a hagyományos földmérő műszerek és ha szükséges a hagyományos módon is használható. Ára valamivel több mint a hagyományos műszereké, de az ártöbblet a kisebb üzemeltetési költségnek köszönhetően nem egészen egy év alatt megtérül.

Az „egy-emberes” mérési elv

A hagyományos földmérési munka során a mérést az operátor (földmérő) végezte, amely a mérőműszer mögött állt, míg segítője a prizma mozgásával jelölte ki

a mérési pontokat. Ez a mérési elv két emberi hibaforrást tartalmazott és két személyt foglalt le.

A Geodimeter 4000 rendszer alapvetően más elven mér, a mérőállomás felügyelet nélküli, az operátor (földmérő) pedig a prizma-állomást kezeli. Mivel ez a személy általában gyakorlott földmérő jól tudja, hogyan kell a prizmát beállítani a lehető legpontosabb méréshez. Ezért az emberi hiba lehetősége legalább a felére csökken. Egy személy esetén természetesen a munkabéreköltség is jelentősen kisebb.

Az „intelligens” prizma-állomás

A Geotronics új rendszerében a földmérő műszer kezelő szervei mindkét állomáson megvannak, a prizmánál az RPU-egységben, amely emellett a beépített számítógépnek köszönhetően egy ún. „intelligens” állomás. Ez biztosítja azt, hogy elsőként a földmérés történetében, az egész mérést a prizma-állomásról irányíthatja az operátor. A mérőkészülék valamennyi funkciója, a be/kikapcsolás, az irányzás, az üzemmód váltás, a vezetősugár be/kikapcsolása, az adatrögzítés, a számítások és a koordináták megadása a prizma felől is vezérelhető.

A mérés menete

A Geodimeter 4000 rendszer használata során az operátor a mérőállomást RPU üzembe állíthatja egyetlen gomb benyomásával. Ezt követően a mérőállomást elhagyva a prizmát és az ahhoz tartozó RPU-állomást a kitűzendő pont környékére viszi. Az RPU ezután egy jelet küld a mérőállomás felé, amely a jel vétele után keresni kezdi az RPU állomást, szervó-motorjai segít-



1. ábra. A Geodimeter 4000 rendszer két egysége

ségével elvégzi az irányzást. Ez az automatikus keresés olyan gyors és pontos, mintha egy gyakorlott földmérő végezné azt.

Az operátor ezután átveheti a mérőállomás irányítását, és elvégezheti a szükséges méréseket az RPU-állomás kezelőszerveit és kijelzőjét használva. Rendelkezésre áll a mérőállomás teljes „intelligenciája”, beleértve a teljes adatgyűjtő és kiértékelő szoftvert. Vízszintes szög, magassági szög, ferde távolság, vízszintes távolság, magasságkülönbség, X-, Y- és Z koordináták (Northing, Easting and Elevation) stb., tehát valamennyi adat, ami a hagyományos műszerek kijelzőjén megkapható és a billentyűzet használatával mérhető, most az RPU-állomáson is rendelkezésre áll az ottlévő kijelzőn egy önmagát magyarázó, könnyen értelmezhető, menüvezérelt táblázat formájában.

Az RPU-állomásnál tartózkodó operátor állandóan és folyamatosan irányítja a mérést, úgy érezheti, mintha a mérőműszer mögött állna. A reflektor állomásnál tartózkodva, ugyanakkor rá van bízva a prizma megfelelő elhelyezése. Szemben a hagyományos méréssel, ahol két ember munkájáért volt felelős, beleértve a segítő esetleges hibáját is, az új megoldásnál egyedül felel a

mérésért és teljes felügyelete van a mérés valamennyi részlete felett.

Felhasználási területek

A két alkalmazási terület, ahol az új módszer gyorsabb és olcsóbb: a felmérés és a kitűzés.

A felméréskor az operátor a mérendő pont valamennyi adatát beviheti az RPU-állomáson lévő billentyűzetről (a pont számát, kódját, a jelmagasságot stb.) éppen akkor, amikor ott tartózkodik. Ez a módszer gyorsabb, pontosabb és kisebb a hibalehetőség.

Kitűzéskor az operátor egyszerűen keresheti meg a kijelölendő pontot, ha az RPU-állomás kijelzőjét figyeli, mivel azon három dimenzióban megjelenik a prizma relatív helyzete az adott ponthoz képest. A mérőállomás a prizmát automatikusan követi miközben az operátor pontról-pontra halad, így nincs szükség újbóli irányzásra. Erre a megoldásra a gyártó cég a valódi követés (true tracking) elnevezést használja.

A Geodimeter 4400 mérőállomás hagyományos, szervóhajtású földmérő készülékként is használható

azonos teljesítménnyel, mint a Geodimeter 400 sorozatú berendezései. Ez további felhasználási területeket jelent.

Az új rendszer előnyei

Mérési költségek csökkenése. Egy ember elegendő a méréshez az eddigi kettővel szemben. Sok országban nem könnyű megbízható munkaerőt szerezni a földméréshez.

Nagyobb biztonság. Az operátor ellenőrzi és végzi teljes egészében a mérést.

Sokoldalúság. A rendszer egyaránt használható hagyományos földmérő eszközként és ún. „egy-emberes” rendszerként. A két módszer közötti váltás egyetlen gomb benyomásával történik. Az új rendszer valamennyi funkciója egyaránt működtethető mind a mérőállomás mind a prizma/RPU felől.

A mérések bármely napszakban és bármilyen időjárási viszonyok mellett elvégezhetők. Sötétség vagy rossz látási viszonyok nem jelentenek akadályt, mert a műszer megkeresi a prizmat sötétben is, illetve köd vagy szmog esetén.

Technikai részletek

Hagyományos szervó-hajtású rendszerként használva a Geodimeter 4400 elődjével a Geodimeter 460 típussal azonos teljesítményű és pontosságú. Egy prizmával a mérési tartomány 2300 m, a pontosság $\pm (3 \text{ mm} + 3 \text{ ppm})$.

Egy-emberes rendszerként használva a felmérhető terület 785 000 m².

Szoftver

A Geodimeter 400 sorozatú műszerekhez kidolgozott programok a Geodimeter 4000 berendezésekhez is rendelkezésre állnak. Alapkitételben a programokat az

RPU-állomás tartalmazza, de kívánságra a mérőállomásba is beépíthetők. Erre akkor van szükség, ha a rendszert a hagyományos üzemmódban is használni kívánják.

– RoadLine. Valamennyi funkciót tartalmaz, amely útvonal kijelöléshez kell: adattárolás, ellenőrzés és kitűzés.

– IZ/Z. Műszermagasság, a műszer tengerszint feletti magasságának számításához.

– RefLine. Megadja a szög és a sugár off-set értékét egy ismert vonalhoz képest. Ez jól használható épület profilok, légvezetékek vagy csővezetékek kitűzésekor.

– FS/SetOut. Távcsoállás létesítéséhez egy ismeretlen vagy ismert ponton, valamint 3-dimenziós kitűzéshez a kitűzött adatok számításához és ellenőrzéséhez.

– DistOb. Egy opcionális műszerállomásról vízszintes távolság, irányszög és magasságkülönbség adatokat ad két vagy több pontra. Akkor hasznos, ha nincs rálátás az adott pontok között.

– Pcod. 250 pont kódjának tárolásához a műszer memóriájában.

– View/Edit. Tárolt adatok ellenőrzéséhez és szerkesztéséhez.

– UDS (Felhasználó által definiálható szekvenciák). Lehetővé teszi a felhasználó számára legelőnyösebb, saját program szekvenciák összeállítását a méréshez, regisztráláshoz és tároláshoz. Ezzel tárolóhely és idő takarítható meg.

– Internal Memory. Mérési adatok tárolásához a műszer memóriájában. Maximum 3600 mérési pont adatai tárolhatók és hívhatók elő akár az RPU és mérőállomás felől.

Történelem

Az új elven működő földmérő rendszer fejlesztés már csaknem egy évtizede elkezdődött. A földmérők már régóta álmodtak erről a lehetőségről, de a technikai realizálás rendkívül nehéznek bizonyult. A megoldás most sikerült, a Geodimeter 4000 minőségi változást jelent a földmérés műszerezettségében.

Ez nem légbőlkapott!



MTA MMSZ
SZAKTANÁCSADÁSI
OSZTÁLY

műszerügyben az **MTA MMSZ** a
megbízható partner!

SZAKTANÁCSADÁSI SZOLGÁLTATÁSAINK:

- Minőségellenőrzési, környezetvédelmi stb. mérésekre vonatkozó tanácsadás, a legmegfelelőbb megoldás kiválasztása.
- Információsolgáltatás több ezer műszergyár műszerprospektusának adataiból.
- Adott műszertípus hazai üzemeltetőinek jegyzéke (referencialista).
- Felvilágosítás adott műszertípus hazai javítási, karbantartási lehetőségeiről.
- Adott mérési terület gyakorlati művelőinél rendelkezésre álló tapasztalatok, fejlesztési igények összegyűjtése, elemzése.
- „State of the art” tanulmányok egy-egy konkrét mérési terület metodikai, műszaki megoldásairól, azok elterjedtségéről, előnyeiről, problémáiról, a várható fejlődés irányáról.
- Azonos feladatra alkalmas különböző műszertípusok összehasonlító elemzése.
- Konkrét műszergyártó adott gyártmányainak hazai lelőhelyei.
- Prognóziskészítés valamely mérés technikai területre, illetve annak műszerigényére vonatkozóan.
- Konkrét műszertípus, illetve műszercsalád esetében a kínálat és kereslet összehasonlítása.

MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA · SZAKTANÁCSADÁSI OSZTÁLY
Budapest XI., Szakasits Á. út 59–61. Tel.: 1662-366/201.

Videojelfeldolgozó és képanalizáló mérőrendszer-család

EÖRDÖGH IMRE – NAGY GYÖRGY

A cikk szerzői bemutatják az MTA KFKI-ban kifejlesztett képanalizáló rendszert. Ismertetik a főbb egységeket, a számszerű mérési lehetőségeket és az IBM-PC számítógépen való képfeldolgozást támogató programcsomagokat.

A KFKI-ben kifejlesztett (és folyamatosan fejlesztés alatt álló) videokamerás rendszer alábbi tagjai önálló egységként használható berendezések. A mérőrendszer család tagjai:

1. Képfeldolgozó berendezés (image preprocessor)
2. TELEMET elektronikus videomikrométer
3. Automatikus fókuszáló berendezés
4. Valós idejű képtároló egység (frame grabber)

A RENDSZER JELLEMZŐI

1. Képfeldolgozó berendezés (image preprocessor)

Az önálló, belső vezérlésű berendezés (1. ábra) videojelek valós idejű vagy ahhoz közeli feldolgozását teszi lehetővé. A modulárisan felépített, menürendszerrel kezelhető elemi programokkal 2 valós idejű, felváltva vagy egyidejűleg használható képmemóriában tárolt, továbbá egy ún. átmeneti képmemóriában elhelyezkedő képtartalmakon mintegy 30-féle matematikai és logikai műveletet lehet végrehajtani.

Ezen műveletek a kép minőségi jellemzőinek vagy jellegének a további kiértékelést megkönnyítő átalakítására használhatóak és pl. zajszűrést, kontrasztjavítást, élkimelést, terület és kerület meghatározást, valamint kéttónusú képeken egyéb műveleteket foglalnak magukba.

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK
26. évf. 1990. 49. szám p. 33–35

2. TELEMET elektronikus videomikrométer

A berendezés (2. ábra) optikai mikroszkópra illesztett videokamerával az eredeti képet és egy állítható mérőablakot egyidejűleg megjelenítő monitoron geometriai méretek meghatározását teszi lehetővé vízszintes, függőleges és átlós irányban.

A nagy pontosságú, a kamera és az optikai rendszer torzításait nagymértékben kiküszöbölő méréseket automatikus kalibrálóprogram biztosítja.

A berendezés működtetését jól áttekinthető menüutasítások könnyítik meg, ezáltal nem szükséges különleges szaktudással rendelkező kezelőszemélyzet alkalmazása.

3. Automatikus fókuszáló rendszer

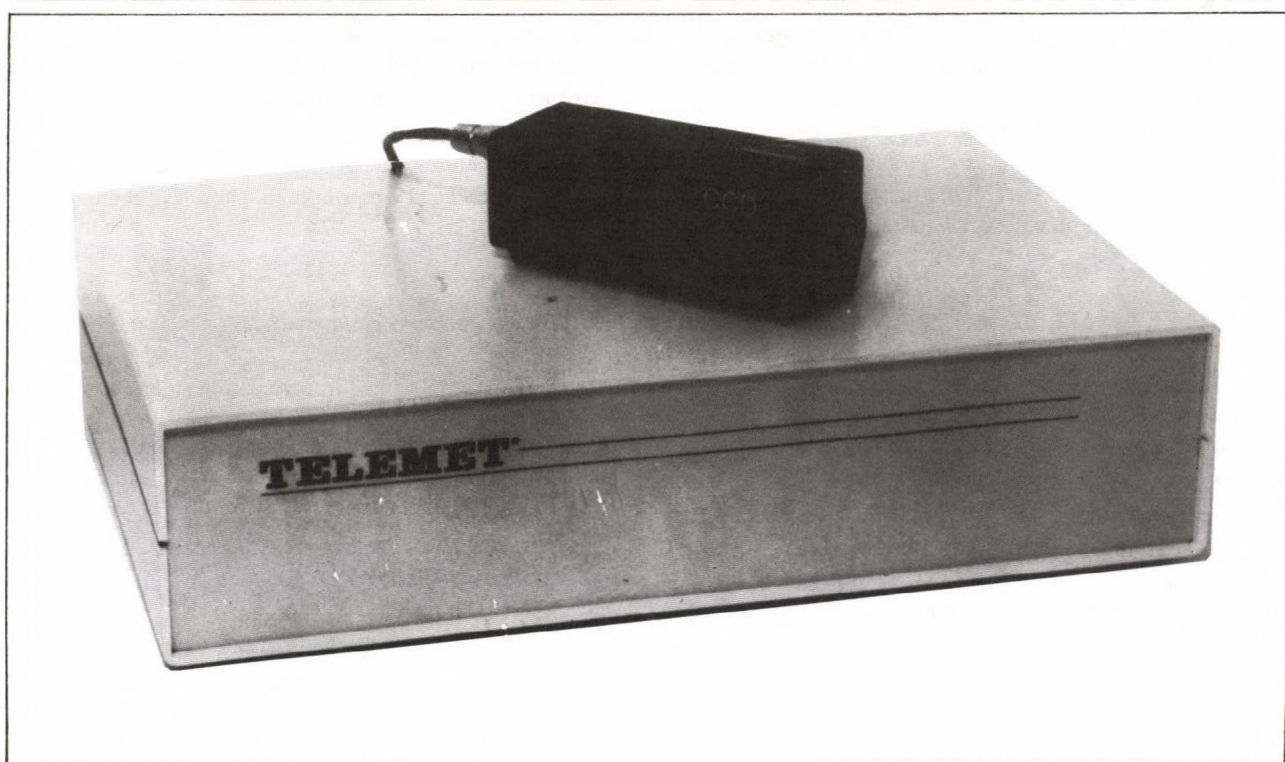
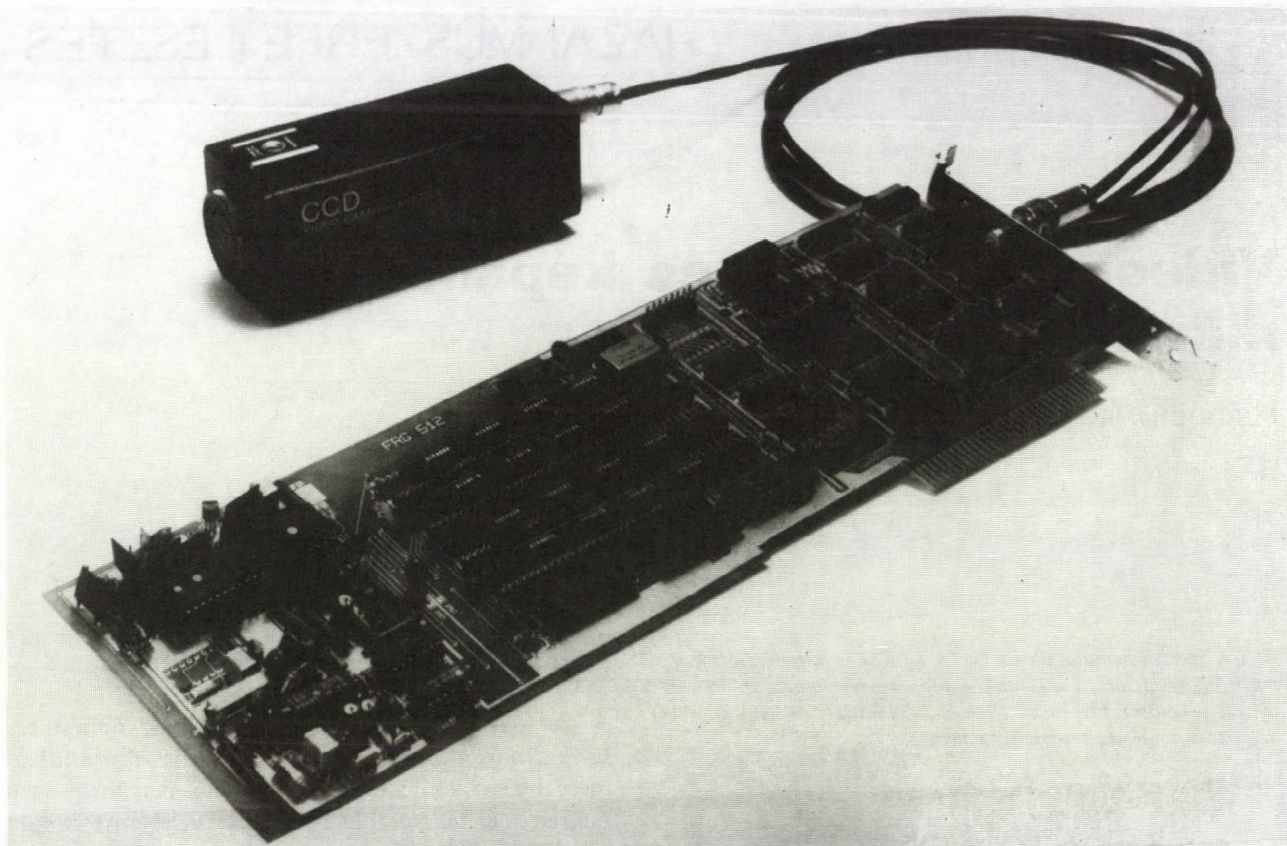
A berendezés (3. ábra) mikroszkópra illesztett videokamera és a mikroszkóp finom fókuszbeállító gombjához mechanikusan rögzített léptetőmotor segítségével biztosítja a fókuszálás automatikus beállítását.

A működés során a készülékbe beérkező videojel nagyfrekvenciájú összetevőinek maximális értékét (vagyis azt a mikroszkóp-asztal helyzetet, ahol a kép a legélesebb) határozza meg egy beépített képkiértékelő egység úgy, hogy a léptetőmotor a mikroszkóp asztalt mindig ennek a jelösszetevőnek a növekvő értékei felé mozgatja.

A berendezés helyi vagy távműködtetéssel egyaránt használható.

4. Valós idejű képtároló egység (frame grabber)

Az egység IBM-PC-be helyezhető nyomtatott áramköri kártya, amely monokróm videokamera-képet

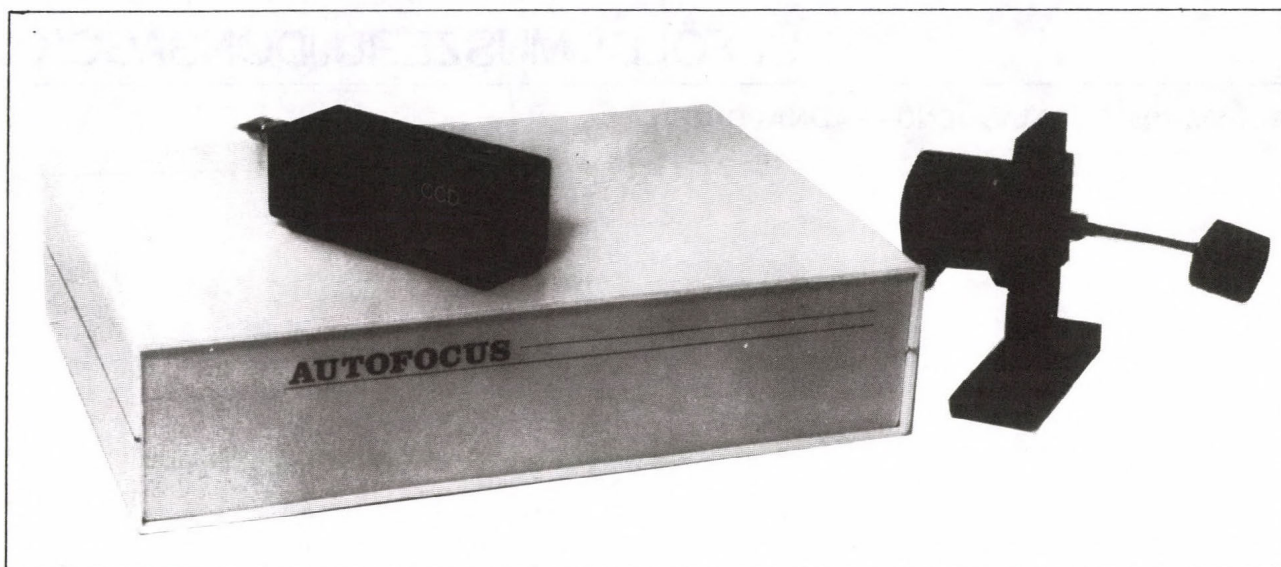


1. ábra A képanalizátor rendszer képelfeldolgozó egysége (fent)

2. ábra A TELEMET elektronikus videomikrométer (lent)

512 x 512 x 8 bit felbontásban (256 elemű szűrkeségi skálán), valós idejű (real-time) üzemmódban képes tárolni. A képmemória kettős hozzáférésű (video

processzor oldalról egyaránt elérhető), az elemi képműveletek 4 db, egyenként 64 kb-át méretű lappal (page) működtethetők.



3. ábra A képanalizátor automatikus fókuszáló egysége

A fő működtető programok az alábbi funkciókat biztosítják:

- élőkép megjelenítés (scan)
- képtárolás (grab)
- tárolt kép elmentése/visszahívása floppy lemezre/ről
- képszűrés 3x3 méretű mátrix-al

- intenzitásűrés kijelzés (hisztogram)
- logikai és matematikai műveletek kéttónusú képen
- morfológiai számítások

A berendezésben lehetőség van PASCAL, C vagy Assembly nyelveken felhasználói programok és programcsomagok előállítására is.

KOOPERÁCIÓS KÖLCSÖNZÉS

HASZNOSÍTSA
IDŐLEGESEN
NEM HASZNÁLT
MŰSZEREIT



Szolgálatunk
kölcsonzési díj fejében
műszereit
továbbkölcsonzésre átveszi

A bérleti díj fejében
kívánságra más
műszereket
kölcsonözhet

Budapest, XI. Szakasits Á. út 59-61.
Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502
Telefon: 181-0903
Telex: 22-6936 akamu

Összeállította: KÓFALVI JENŐ—RADNAI RUDOLF

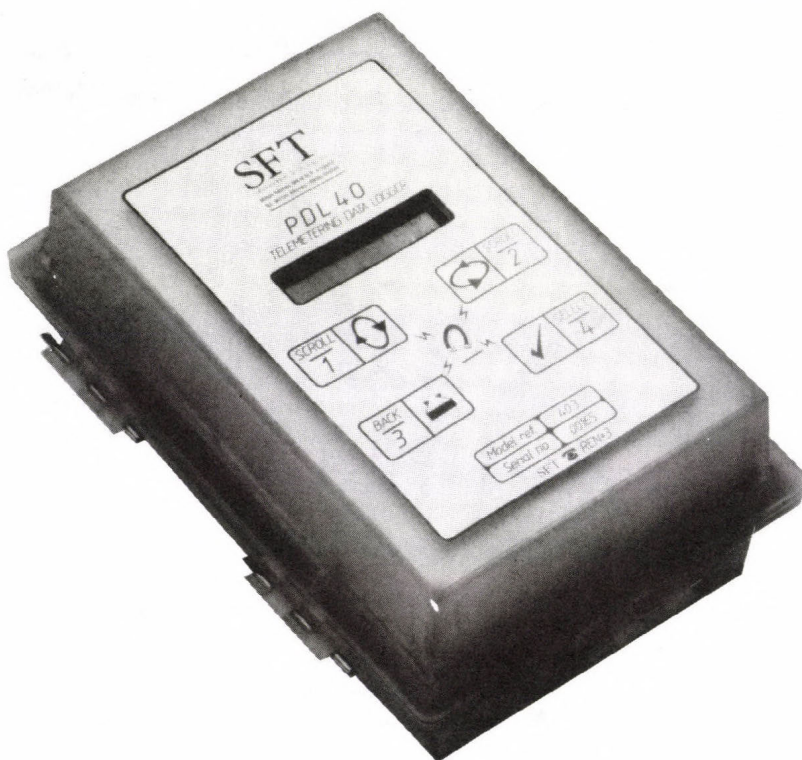
ADATGYŰJTŐ, PDL 40 TÍP. SFT, Milton Keynes, Anglia

Az angol SFT cég PDL 40 típusjelű, terepen használható adatgyűjtője (1. ábra) normál telefonvonalon vagy RS-232-C csatlakozón keresztül kapcsolható össze a vezérlő számítógéppel. A felhasználó a számítógéppel állíthatja be a készülék üzemmódját. Így történik az aktív bemenetek és a mintavételezési sebesség kiválasztása, esetenként a riasztást igénylő határértékek kijelölése, a mérési sorozat indítása illetve leállítása.

A PDL 40 belső adattárolójában 26 ezer mérési eredmény tárolható digitális alakban, ezek az adatok ugyancsak az adatgyűjtőhöz kapcsolt számítógéppel dolgozhatók fel. A készülék előlapján lévő 32 karakteres alfanumerikus LCD kijelző és az azzal kapcsolat-

ban lévő egyszerű kezelőszervek az aktuális mérési eredmény és a készülék üzemképességének ellenőrzésére szolgálnak.

A PDL 40 ütészálló műanyagból készült külső váza, amelyet az igen szigorú IP 68 szabvány szerint terveztek szélsőséges környezeti hatások esetén is megfelelő védelmet nyújt az érzékeny elektronikának. Az adatgyűjtő bemenetére közvetlenül csatlakoztathatók bizonyos érzékelő típusok hőmérséklet és áramlási sebesség mérésekor, ezenkívül az univerzális bemenetekre (hídkapcsolás, 4–20 mA-es áramhurok, 0–5 V és 0–100 mV egyenfeszültség, 0–6 kohm-os potenciométer) tetszőleges érzékelőket kapcsolhat a felhasználó. Az adatgyűjtőt rendkívül kis teljesítmény-igényű áramkörökből építették meg, ezért a zárt házba épített alkáli-mangán akkumulátorok 5 évig biztosítják tápellátását.



1. ábra. Az angol SFT cég PDL 40 típusú adatgyűjtője

ÁTERESZTŐ-KÉPESSÉG VIZSGÁLÓ, LP 304 TÍP.

Karl Schröder KG, Weinheim, NSzK

A gyártó cég műszere (2. ábra) elsősorban a papír és textiliparban gyártott különféle termékek folyadék áteresztőképességének és áthatolási idejének vizsgálatára alkalmas. A papíriparban felhasználható például az enyvezettség fok mérésére is.

A készüléket nagy mérési pontosság (0,5 %) és egyszerű, biztonságos kezelés jellemzi. A mérési eljárás során a mintát a próba oldatot tartalmazó lapos tál kiépzésű elektródára fektetjük. Ezután a 10 cm² felületű ellenelektrodát a mintára engedve az időmérés automatikusan elindul. Az ellenelektrod, amelynek leengedése pneumatikus csillapítású 150 g súllyal nyomja a mintát. Amint az előre beállított vezetőképesség értéket elérjük a mérés leáll. A végérték a kijelzőn leolvasható a következő mérés kezdetéig. Az áteresztési görbét a készülékhez csatolható regisztrálón vehetjük fel.



2. ábra. Weinheim gyártmányú, LP 304 típusú áteresztő képesség vizsgáló

FONTOSABB MŰSZAKI ADATOK

Mérőfrekvencia: 100 kHz

Méréstartomány: 40...80 μs

Időmérés: 0,1...999,9 s

Folyadékkristályos kijelző

Regisztráló kimenet: 10 μS/mv.



3. ábra. Schenk gyártmányú darumérleg

FELFÜGGESZTHETŐ, HORDOZHATÓ DARUMÉRLEG

Carl Schenk AG, Darmstadt, NSzK

A daruhorogra közvetlenül felfüggeszthető, hordozható mérőeszköz (3. ábra) a darukat kereskedelmi mérleggé alakítja. Így például áruátrakásnál, elszállításnál nem szükséges a külön ellenőrző mérlegelés, mert a daruval való mozgathatóságon azonnal leolvashatjuk a kívánt értéket a mérleg digitális kijelzőjéről.

A műszer néhány jellemző sajátossága:

- mérésnél a terhelő erő fellépésekor a terhelt elemeken nincs mechanikai igénybevétel,
- egyszerű a munkadarab felvétele, nincs nyomaték igénybevétel,
- rövid mérési idő, nincs felfutási és fékezési kivárás,
- mikroszámítógép vezérlés, digitális mérésadat feldolgozás és alfanumerikus kijelzés,
- önkalibrálás, kalibrált adatok tárolása,
- teherfelvételi hiba kompenzációs program.

A fenti darumérleget három változatban ajánlja a gyártó cég, 5, 10 és 20 t maximális terhelhetőségig.

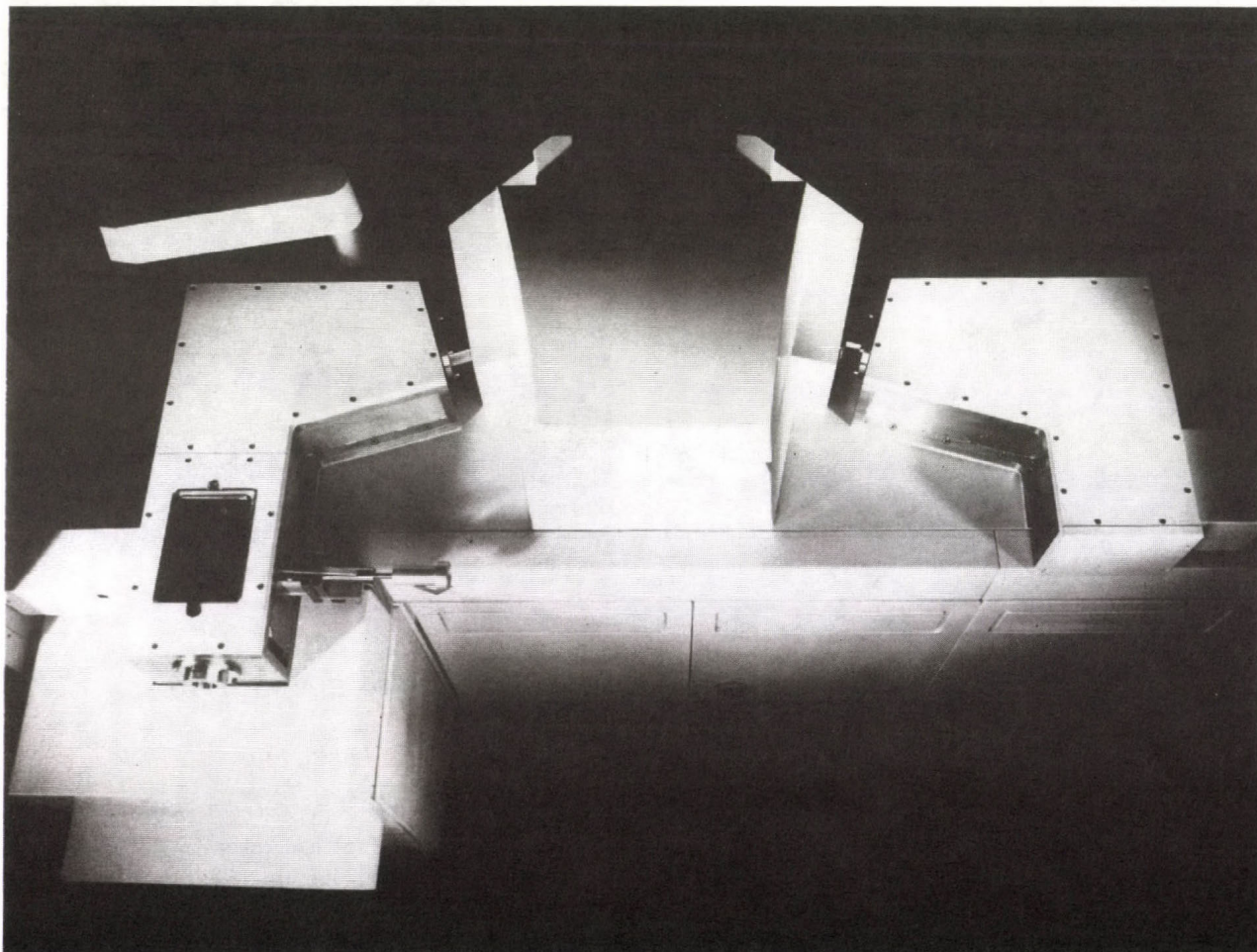
TÖMEGSPEKTROMÉTER, AUTOSPEC TÍP.

VG Instruments Ltd, Manchester, Anglia

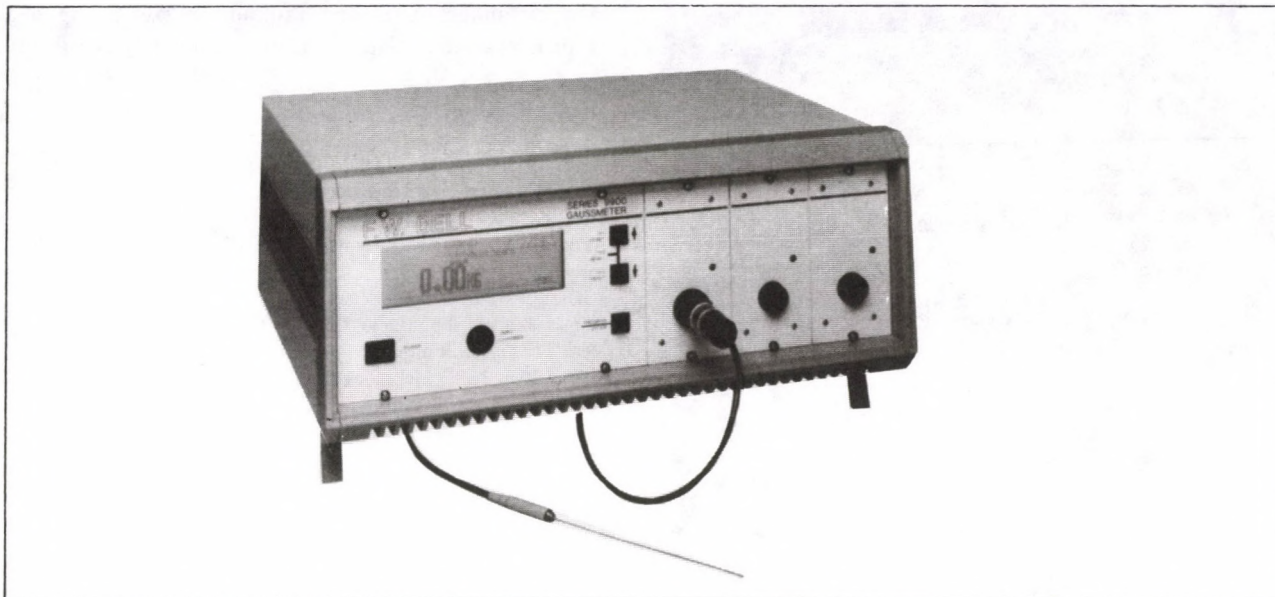
A korszerű, nagyteljesítményű tömegspektrometria az egyik olyan analitikai technika, amellyel a vegyészek és biokémikusok meghatározhatják egy ismeretlen molekula képletét, szerkezetét és mennyiségi információhoz is hozzájuthatnak.

Mindazt az újdonságot, amelyet az utóbbi évek fejlesztései – különösen a mintabevitel, az ionizációs

eljárások és a számítógépes vezérlés és feldolgozás terén – hoztak, a gyártó cég beépítette az új AutoSpec típusú tömegspektrométerébe (4. ábra). A műszer három szektoros kettős fókuszálású, EBE (elektrosztatikus-mágneses-elektrosztatikus) típusú analizátor geometriával rendelkezik. Lehetséges a molekula fragmentumok, lánc töredékek, különböző származék ionok analízise B/E vagy B^2/E pásztázással, valamint molekulaion kinetikus energia spektrum felvétele (MIKES) és MS/MS kettős tömegspektrometria kvadrupol kiegészítéssel. A műszerhez gázkromatográf és folyadékkromatográf csatlakoztatható, utóbbinál kombinált termo és plazma porlasztásos mintabevitel lehetséges. A készülék összes analitikai és segédüzemi funkcióját számítógép felügyeli és vezérli. A vezérlő OPUS 2000 típusú számítógép a DEC cég VAX 2000 típusú asztali munkállomásán alapul. A 32 bites VAX architektúrát kombinálták a legújabb grafikus kártya összeállítással és egy új fejlesztésű ki/bemeneti (I/O) interfész rendszerrel. Jellemzője az összes tömegspektrometriai feladat teljesítése mellett a széles dinamikus tartomány, a különösen gyors analóg/digitál átalakító. A szoftver a menü ablakok sorozatában kínálja, amelynek egy-egy oldala jelenik meg a képernyőn. A menü választás történhet „egérrel” vagy a tasztatúra billentyűivel. Az ada-



4. ábra. A VG Instruments cég AutoSpec elnevezésű tömegspektrométere



5. ábra. F.W. Bell gyártmányú, 9900 típusú gaussmérő

tok (kromatogram, tömegspektrum, spektrum könyvtári adatok stb.) megjelenítése a képernyőn „többszörös ablak” vagy „ablak az ablakban” elrendezésben történhet.

További szolgáltatás a kémiai információ kialakítása a megszerzett analitikai valamint a már meglévő spektrum könyvtári adatok alapján, mérési jegyzőkönyv készítése és nyomtatása, folyamatos optimális működés biztosítása és éjszakai adat-archiválás. A berendezés számítógép-hálózathoz illeszthető.

FONTOSABB MŰSZAKI ADATOK

Felbontóképesség: > 60000 (10 % völgy)
 Érzékenység: 3×10^{-7} C/ μ g m/z 298 metilsztearatra 100% át-eresztésnél
 Tömegtartomány: 3000 dalton
 Pásztázási ciklus sebesség: 5 pásztázás/s
 Ionforrás: EI, CI, kombinált EI/CI, FAB, DCI, FD/FI, FD/FAB
 Detektor: kettős konverziós dinóda fotosokszorozó ion detektor
 Számítógép: VAX 2000 munkaállomás
 Memória: 14 megabájt
 Háttérmemória: 159 Mbájt Winchester diszk

GAUSSMÉTER, 9900 TÍP.

F.W. Bell, Orlando, Florida, USA

Az 1, 2 vagy 3 csatornával megrendelhető, beépített mikroszámítógéppel vezérelt műszer (5. ábra) elsősorban nagypontosságú laboratóriumi mérésekre ajánlható. A készüléket a teljes menü ajánlat, automatikus méréstartomány váltás, öndiagnosztizálás, dinamikus mintavételi korrekció, automatikus kalibrálás és zéró beállítás jellemzi. Az eredmények a folyadékkristályos kijelzőn gaussban vagy teslaban (4 3/4 digit) valamint analóg oszlop diagramként jeleníthetők meg.

FŐBB MŰSZAKI ADATOK

Méréstartomány: 30 mG/3 μ T...3 MG/300 T kilenc tartományban

Felbontóképesség: 10 μ G/0,001 μ T...100 G/10 mT méréstartomány szerint

Pontosság:

DC tartomány	leolvasás %-ában	beütésszám szerint
30 mG...30 G	0,035	24
300 G...300 kG	0,035	11
3 Mg...	0,07	11

AC frekvencia	Tartomány (leolv. %-ában)	
	30 mG...30 G	300 G...3 MG
20...49 Hz	3,6	3,6
50...99 Hz	1,7	1,7
100...499 Hz	1,0	1,7
500...9,9 kHz	0,5	0,5
10 kHz...24 kHz	0,7	0,7
25...39 kHz	1,5	1,5
40...50 kHz	2,2	2,2

kimenet: analóg, RS-232 és IEEE-488 busz.

HORDOZHATÓ OLDOTT OXIGÉNMRŐ, PT 125 TÍP.

Palintest Ltd, Gateshead, Anglia

A 6. ábrán látható könnyű kézi műszer igen alkalmas helyszíni környezetvédelmi mérésekre, szennyvizek, kezelt és kezeletlen erőművi vizek stb. ellenőrzésére vagy laboratóriumi körülmények között biológiai oxigénigény meghatározására. A robosztus felépítésű oldott oxigén érzékelő szenzor egy teflon membránnal elválasztott ezüst anód és platina katód elektród rend-



szert tartalmaz. A teleppel működő műszer bekapcsolásakor jelzi a telep állapotát a folyadékkristályos kijelzőn.

MŰSZAKI ADATOK

Méréstartomány: 0,00...19,99 mg/l O₂

Felbontóképesség: 0,1 mg/l O₂

Pontosság: 0,2 mg/l O₂

Áramlási sebesség: > 30 cm/s, kisebb sebességnél keverés szükséges

Válaszidő: < 20 s (95%-os elérés)

Hőmérséklet kompenzáció: 0...+30 °C

Méret: 185x42x26 mm

Súly: 520 g, 3m-es elektródkábelrel együtt.

6. ábra. Palintest gyártmányú
PT 125 típusú oldott-oxigénmérő

Membran Kft. sartorius Márkaszerviz

SZOLGÁLTATÁSAINK:

sartorius készülékek garanciális és szerviz javítása, karbantartása,

sartorius készülékek alkatrészeinek tartozékainak biztosítása,

műszaki felvilágosítás a **sartorius** termékekről.

sartorius gyártmányú elektronikus precíziós laboratóriumi és ipari mérlegek,

sartorius gyártmányú membrán szűrőtechnikai berendezések, anyagok,

laboratóriumi berendezések szállítása, üzembe helyezése,

kórházi infúzió gyártó laboratóriumok felszerelése,

egészségügyi és élelmiszeripari mikrobiológiai ellenőrző felszerelések.

Komplett membránszűrő berendezések a borászat, üdítőitalipar számára.

Nagy élettartamú, kiváló minőségű PERISZTALTIKUS PUMPÁK bő választéka.

Borászati IMPELLERPUMPÁK 5000–20 000 e/óra teljesítménnyel.

A vevő igénye szerinti minőségű és kapacitású vízelőkészítő

berendezések, elérhető paraméterek

10,5 vagy 0,5 u S alatti vezetőképesség, sterilitás,

pyrogén mentesség.



Szűrőtechnikai Kft.

1021 Budapest,

Tárogató u. 40.

Telefon: 115-8924

Telex: 22-3237

Telefax: 115-8924

A kölcsönműszerpark szaporulata

Összeállította: GÖRGÉNYI LÁSZLÓ

SZIGNÁLGENERÁTOR, SMX TÍP.

Rohde-Schwarz gyártmány

frekvenciatartomány	100 kHz...1000 MHz
frekvenciabeállítás felbontása	25 Hz
kimenő szint	-137...+13 dBm
modulációs módok	külső és belső AM és FM, külső impulzusmoduláció
frekvencia, moduláció és szint kijelzése	digitális
nem-felejtő memória	40 beállítás tárolására
A készülék GP-IB rendszerben vezérelhető.	

SZIGNÁLGENERÁTOR, SMH TÍP.

Rohde-Schwarz gyártmány

frekvenciatartomány	100 kHz...2000 MHz
kimenő szint	-137...+13 dBm
modulációs módok	külső és belső AM és FM, külső és belső fázismoduláció, külső impulzusmoduláció
sweep-generátor üzemmód	
frekvencia, moduláció és szint kijelzése	digitális
nem-felejtő memória	50 beállítás tárolására
A készülék GP-IB rendszerben vezérelhető.	

DC MÉRŐMŰSZER ÉS KALIBRÁTOR, 236 TÍP.

Keithley gyártmány

Egyidejűleg feszültség- és áramforrás, feszültség- és árammérő. feszültségforrásként	
tartomány	1,1000...110,00 V

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

26. évf. 1990. 49. szám p. 41-43

beállítás felbontása	100 μ V...100 mV
pontosság	0,033%
feszültségmérőként	
méréstartomány	1,1000...110,00 V
max. felbontás	10 μ V
pontosság	0,025%
áramforrásként	
tartomány	1,0000 nA...100,00 mA
beállítás felbontása	100 fA...10 μ A
pontosság	0,05%
árammérőként	
méréstartomány	1,0000 nA...100,00 mA
max. felbontás	10 fA
pontosság	0,035%
nem-felejtő memória	1000 beállítás vagy mérés tárolására
A készülék GP-IB rendszerben vezérelhető.	

SZELEKTÍV MÉRŐVEVŐ, ML524C TÍP.

Anritsu gyártmány

frekvenciatartomány	25...1000 MHz
sáv szélesség	8 és 15 kHz
méréstartományok	
feszültségmérésnél	2...100 dB μ V
térerősségmérésnél	-5...120 dB μ V/m
kijelzés	digitális
analóg kimenetek	monitor, IF, diszkriminátor és regisztrálózhoz
üzemmódok	hálózati és telepes

HÁLÓZAT-ANALIZÁTOR, 6409 TÍP.

Wiltron gyártmány

forrásként	
frekvenciatartomány	10...2000 MHz
felbontás	10 kHz
kimenő teljesítményszint	+12...+2 dBm

kimenő impedancia	50 ohm
analizátorként	
képernyő max. felbontása	0,003 dB
eltolás tartománya	+99,9...-99,9 dB
dinamikus tartomány	+16...-60 dBm
markerek száma	1...8 (egyedileg állítható)
tartozékok	SWR mérőfej 50 és 75 ohm-ra detektorok és lezárók 50 és 75 ohmra

DIGITÁLIS ÁTVITELTECHNIKAI ANALIZÁTOR, 2750 TÍP.

Marconi gyártmány

Kombinált mintajel generátor és hibadetektor.	
üzemmódok	keretezett és keretezetlen
átviteli sebesség	704, 2048 és 8448 kbit/s
hibajel analízis	G.821 CCITT ajánlás szerint is
vizsgálati módok	egyedi csatornavizsgálatok, multiplexelt jelek vizsgálata
felügyelet nélküli analízis	72 órás
printer és távvezérlési interfész	RS-232C
kijelzés	8 x 40 karakteres LCD
beállítás tárolása	nem-felejtő memóriában

ANTENNA-SZINT MÉRŐ, APM 742 TÍP.

König gyártmány

bemenet	
frekvenciatartományok	47...68, 105...174, 174...230 MHz 230...300, 302...470, 470...860 MHz 88...108 és 38,9 MHz
digitális frekvenciakijelzés szintmérés tartománya	4 vagy 5 számjegy 20...130 dBμV
kimenetek	video és sztereó
monitor	normál képernyő
telepes és hálózati üzemmód	

DIGITÁLIS NYOMÁSMÉRŐ ÉS KALIBRÁTOR, PC105 TÍP.

Beamex gyártmány

méréstartományok	-0,9...0, 0...10 és 0...100 bar
felbontás 1,6 bar alatt	0,1 mbar
1,6 bar felett	1 mbar
alappontosság	a mért érték 0,05%-a
kalibráló anyag	folyadék és gáz
belső tároló	a mérési eredmények tárolásához
kijelzés nyomáshoz és százalékos eltéréshez	2 x 6 számjegy
tartozékok	PG12V típ. kalibrációs vákuumpumpa PG300V típ. kalibrációs nyo- máspumpa

X-Y ÉS X-T REGISZTRÁLÓ, PM8271 TÍP.

Philips gyártmány

érzékenység	40 μV/cm...2 V/cm
időalap ill. a papírelőtölés	
sebessége	10 mm/h...1200 mm/min
írásfelület X-Y üzemmódban	250x380 mm
maximális írássebesség	100 cm/s

FELÜLETI FÉNYESSÉGMÉRŐ, RB 3 TÍP.

Lange gyártmány

mérési geometria	20°, 60° és 85°
mérési felület	5x5, 5x6 ill. 5x34 mm
3 egyidejű kijelzés	3 digit
a kijelzés felbontása	0,1%
telepes üzemmód	

NAGYNYOMÁSÚ GRADIENS FOLYADÉKKROMATOGRÁF

Waters gyártmány

A készülékegyüttes az alábbi egységekből áll:

2 db 501 típ. pumpa	
áramlási sebesség	0,01...10,0 ml/min
nyomáshatár	410 bar
484 típ. UV/VIS detektor	
hullámtartomány	190...600 nm
sávszélesség	8 nm
680 típ. gradiens vezérlő egység	
745B típ. integrátor	

AUTOMATIKUS TITRÁLÓ KÉSZÜLÉK, DL25 TÍP.

Mettler gyártmány

a mérőrendszer	
végpont érzékelés	potenciometrikus
felbontás	0,1 mV ill. 0,001 pH
adagolás	
büretta térfogat	5 és 20 ml
felbontás	bürettatérfogat/2000
titrálási módok	8 féle
nem-felejtő memória	120 mérőpont adataira, 50 módszer tárolására beépítve
mágneses keverő	
mérési eredmény rögzítése	FX-850 típ. nyomtatóval

ULTRAHANGOS MOSÓ KÉSZÜLÉK, RK 255S TÍP.

Bandelin gyártmány

mosóedény térfogata	4 l
rezgőfej frekvenciája	35 kHz
max. teljesítmény	200 W
beépített kapcsolóóra	1...15 min

FAGYÁSPONT OZMOMÉTER, 24.00 TÍP.
Knauer gyártmány

méréstartományok
molekulasúly

40...5000 g/mol

teljes ozmózis
fagyáspontmeghatározás
hőmérséklettartománya
használható oldószer
mintatérfogát
regisztráló kimenet

0...2000 mOsmol/kg
-10...+20 °C
víz és benzol
0,15 ml
analóg

szervízképviseleteink

1. SZERVÍZKÉPVISELETI FŐOSZTÁLY

Telex: 22-5114 mtamm h

AMTEST ASSOCIATES Ltd. képviseletében

Boonton
Carlo Gavazzi
Comark
CT Systems
Datron
ENI
ESI
Hitachi Denshi
Polar Instruments
Racal Dana
Wavetek

BRABENDER GmbH

GAMA Industrial Products and Consulting

(Ausztria) képviseletében

CONVIRON

HEWLETT-PACKARD GmbH

JEOL SA

LABCO CO. képviseletében

Link

LORENTZEN-WETTRE

MARCONI Ltd.

MTS SYSTEMS GmbH

PHARMACIA-LKB GmbH

PHILIPS és képviseletében

Fluke

SCHLUMBERGER TECHNOLOGIES GmbH és

képviseletében

Enertec

Solartron

SPECTRA PHYSICS GmbH

TECH TEAM ELECTRONIC GmbH

képviseletében

Hitachi oszcilloszkópok

WANDEL und GOLTERMANN GmbH

2. MŰSZERKÖLCÖNZÉSI FŐOSZTÁLY

Telex: 22-6936 akamu

LABOREX GmbH képviseletében

Gould Advance

ORION RESEARCH

TECTRA AG képviseletében

Dranetz

Farnell

UNIVERSAL GmbH képviseletében

Iwatsu

Keithley

Riken-Denshi

4. REX-FILM KFT

Telefon: 166-2366

CENTER GmbH képviseletében

SONY



**MTA MŰSZERÜGYI ÉS
MÉRÉSTECHNIKAI
SZOLGÁLATA**

Budapest XI. Szakasits Á. u. 59-61.
Levélcím: Budapest 1502 Pf. 58.
Telefon: 166-2366



BERUHÁZÁS HELYETT – KÖLCSÖNÖZZÖN MŰSZERT

DEVIZA NÉLKÜL is hozzájuthat a legkorszerűbb precíziós műszerekhez!

MEGTÉRÜL A KÖLCSÖNDÍJ, mert:

A megfelelő időszakban rendelkezésre álló, **MÉRÉSAUTOMATIZÁLÁSRA** is alkalmas korszerű műszerek használatával időt, munkaerőt, adót, amortizációs költségeket, javítási-karbantartási költséget takarít meg.

NE FELEDJE, egy műszer haszna a mérésekből, nem pedig a tulajdonjogból ered!

NE SZAPORÍTSA KIHASZNÁLATLAN ESZKÖZEIT!

ÓRIÁSI VÁLASZTÉK, oszcilloszkópok, multiméterek, jelgenerátorok, analizátorok, mérésadatgyűjtők, regisztrálók, analitikai-környezetvédelmi műszerek, rendszervezérlők stb.

ÁLL AZ ÖN RENDELKEZÉSÉRE.

75%-os kedvezmény a tudományos kutatás, az oktatás és az egészségügy területén!

SZAKTANÁCSADÁS – HÁZHOZZÁLLÍTÁS – BEMUTATÁS!

KÉRJE INGYENES KÖLCSÖNMŰSZER KATALÓGUSUNKAT!

FELVILÁGOSÍTÁS, ELŐJEGYZÉS, ÜGYINTÉZÉS: 1810-903

vagy **166-23-66/176** telefonon

MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI

SZOLGÁLATA

MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI FŐOSZTÁLY

Budapest XI., Szakasits Á. út 59–61. I. em. 107. szoba

H-1502 Budapest, Postafiók 58

ÚJ SZOLGÁLTATÁSUNK:

FLUKE 5700 MET/CAL

rendszerünkkel vállaljuk tetszőleges gyártmányú digitális multiméterek pontosságának ellenőrzését és kalibrálását.

Összeállította: RADNAI RUDOLF

Head, G.O.: AUTOLISP IN PLAIN ENGLISH
Chapel Hill, Ventana, 1989, 195 p.

A számítógépes tervezés (Computer Aided Design, CAD) az élet valamennyi területén egyre inkább előtérbe kerül. A CAD felhasználók jelentős része az amerikai Autodesk szoftverház AutoCAD rendszerét használja.

Az AutoLISP az AutoCAD felhasználók számára kidolgozott szoftvercsomag. Segítségével az AutoCAD adatbázis a felhasználó speciális igényeihez illeszthető, az ismétlődő feladatok automatizálhatók, nagymértékben egyszerűsödik a geometriai szerkesztési munka.

Head könyve az AutoCAD rendszert elméletét ismerő, de használatában járatlan felhasználók számára készült. A könyv tíz fejezetében a szerző lépésről lépésre haladva mutatja be, hogyan használható eredményesen az AutoLISP AutoCAD programok írásakor. Amint az a könyv címében is szerepel, a szerző egyszerű, speciális számítástechnikai kifejezésektől mentes nyelvet használ a tárgyalás során.

A könyvben található mintaprogramok hajlékony mágneslemezen is rendelkezésre állnak. Az „AutoLISP Program Diskette” a könyvkiadótól rendelhető meg az alábbi címen: Ventana Press, P.O.Box 2468, Chapel Hill, NC 27515, USA.

WHO'S WHO IN SCIENCE IN EUROPE
Burnt Mill, Longman, 1989, Vol. I-IV.

1967-ben jelent meg a „Ki kicsoda az európai tudományban” első kiadása. Azóta a Longman könyvkiadó számítógépes adatbázist hozott létre a nagysikerű kiadvány aktuális, új adatokkal átdolgozott kiadásainak előkészítésére. Az 1989-es 6. kiadás előtt 55 ezer európai kutató adatait kérték be, ez a friss anyag képezte a négy kötetben kiadott gyűjtemény alapját. A négy kötet közül az első az Egyesült Királyság, a 2.

és 3. a közös piaci országok, a 4. a fennmaradó európai országok kutatóinak adatait tartalmazza. A kötetek felépítése azonos, valamennyi két részből áll. Az első részben a kutatók adatai szerepelnek ország bontásban, azon belül a családnév ABC sorrendjében. Az adatok között a születési év, a munkahely, a beosztás, a szakterület, a végzettség, a tömör tudományos életrajz, a telefonszám és a cím szerepel. A kötetek második része egy index, amely ugyancsak ország bontásban, szakterület szerinti felsorolásban tartalmazza a kutatók nevét.

A kiadvány óriási munkával létrehozott nagyértékű mű, amely hatékonyan segítheti a kutatók közötti kapcsolatteremtést.

**Thomsen, C.: MANAGING
BRAINPOWER I-III.**
Washington, AIA, 1989, 367 p.

A szellemi vagyon, az emberi munkaerő értékesítése kritikus feladat korunk rohamos fejlődéshez szokott világában. Különös jelentőségű mindez olyan országokban, amelyek nem rendelkeznek értékes nyersanyag forrásokkal vagy természeti adottságokkal, melyek eleve biztosítanák a viszonylagos gazdagságot. Hazánk is ezen országok közé tartozik. Nagy figyelmet érdemel ezért Thomsen rendkívül egyszerű és tiszta logikával írt könyve, amelyben három évtizedes munkásságának tapasztalatait és következtetéseit adja közre. A mű három kötetből áll, ezekben egy-egy önálló témakört dolgoz fel a szerző. Az első kötetben a szervezés, a másodikban a mérés, a harmadikban az értékesítés szemszögéből tárgyalja a szellemi értékekkel való gazdálkodás kérdéseit. A szerző egy számunkra ismeretlen világból szól hozzánk, megállapításai, példái egy jól működő, virágzó gazdaságról árulnak el érdekes és hasznos ismereteket.

A könyvkiadó címe: The AIA Press, 1735 New York Ave, NW, Washington, DC 20006, USA.

EUROPEAN DIRECTORY OF MANAGEMENT CONSULTANTS 1990

London, TFPL, 1990, 453 p.

A nemzetközi munkamegosztás kiszélesedése és a különböző iparágakban tapasztalható szakosodás következtében a fejlett ipari országokban egyre több szaktanácsadó cég tevékenykedik a vállalat vezetés és szervezés területén. Ezek többnyire szakosodva, adott iparág területén maradván tevékenykednek, speciális ismereteket felhalmozva az adott terület és az adott ország viszonyairól, a vállalkozás lehetőségeiről.

A TFPL kiadó a 6. éve kiadott angol vállalat-vezetési útmutató sikerén felbuzdulva vállalkozott, a nyugat-európai cégek útmutatójának összeállítására. Az első kiadásban mintegy 1700 cég adatai szerepelnek ország bontásban, azon belül a cég nevének ABC sorrendjében. Az egyes cégeknél közölt adatok: név, cím, telefon, telex, fax számok, igazgató név, alapítás éve, létszám, éves forgalom, a használt nyelvek és a működési terület.

Az útmutató használatát 3 különféle index segíti, név ABC, működési terület és iparág szerint. Az igen hasznos kiadvány az alábbi címen rendelhető meg: TFPL Publishing, 22 Peter's Lane, London, EC1M 6DS, England.

MANAGING INSTRUMENTATION, SYSTEMS AND AUTOMATION IN EUROPE. THE IMPACT BEYOND 1992

Research Triangle Park, ISA, 1989, 215 p.

1992 várhatóan alapvető változást hoz a világkereskedelemben. Európa nyugati felén létrejön egy hatalmas egységes piac, az Európai Gazdasági Közösségbe (EEC) tömörült országok a vámok és különböző egyéb korlátozó tényezők eltörlésével könnyítik meg az egymás közötti kereskedelmet. Az egyesülés várhatóan kedvezőtlen helyzetet teremt azon országok számára, amelyek jelentős kereskedelmi forgalmat bonyolítanak le az EEC országokkal.

Az Egyesült Államok műszergyártó cégei számára Nyugat-Európa igen jelentős piac, ezért szervezett az ISA (Instrument Society of America) európai regionális szervezete konferenciát az előrelátható változások és problémák tisztázására. Az 1989 novemberében Brüsszelben megrendezett konferencián a szabványosítási és szabadalmi kérdések mellett mindenekelőtt a hitelesítés egységes rendszerének ismertetésére került sor. Az előadók beszámoltak az egységesítésben már elért eredményekről, ismertették a jelenleg folyamatban lévő feladatokat és szóltak a még megoldás előtt álló kérdésekről. Néhány előadascím a konferenciáról: Európa 1992 – Kereskedelem az ipari mérés-technikai és automatizálás területén; Kereskedelmi és piaci trendek Európában; Új megközelítésben az európai

mérés-technikai szabványok; Egységesítési törekvések a fejlett gyártástechnológiák területén stb.

A konferencia előadásait könyvalakban is kiadták. A kiadvány az alábbi címen rendelhető meg: ISA, 142–144 Avenue de Tervuren, 1150 Brussels, Belgium.

Shapiro, S.M.—Moss, S.C.—Jorgensen, J.D.: NEUTRON SCATTERING FOR MATERIALS SCIENCE

Pittsburgh, MRS, 1990, 499 p.

Az Egyesült Államokban óriási összegeket és hatalmas szellemi energiát fordítanak alapanyag-kutatásra. A kutatási eredmények publikálásában és az egyes szakterületeken folyó munka összehangolásában fontos szerepet játszik az MRS (Materials Research Society). 1989. november 27–30. között Bostonban rendezték meg az MRS szervezésében a neutron-szóródásos vizsgálatokkal foglalkozó szimpóziumot. Az elmúlt 15 év nagy fejlődést eredményezett ezen a területen is, elsősorban a neutronforrások teljesítményének növekedésében. A neutron-szóródásos vizsgálatokat eredményesen használják atomi szerkezetek, dinamikus kölcsönhatások és maradék feszültség vizsgálatára. A szimpóziumon 8 szekcióban, mintegy 80 előadást tartottak. Néhány fontosabb témakör: Kísérleti módszerek; Felületek, filmek, átmerek vizsgálata; Ötvözetek; Fázis-transzformáció vizsgálata; Műanyagok viselkedése.

A szimpózium anyagát tartalmazó könyv az alábbi címen rendelhető meg: MRS, 9800 McKnight Road, Pittsburgh, Pennsylvania 15237, USA.

Higgins, R.J.: DIGITAL SIGNAL PROCESSING IN VLSI

Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1990, 575 p.

Az analóg jelek digitális úton történő feldolgozásában forradalmi változást jelentett a nagyintegráltságú DSP (Digital Signal-Processing) építőelemek megjelenése. Ezek a speciális mikroprocesszorok hardver úton végeznek el egy sor olyan műveletet, amelyet más processzorok általában szoftverrel hajtanak végre. Természetesen a DSP egységek is programozhatók, illeszthetők adott konkrét feladatokhoz, ennek köszönhető univerzális használhatóságuk.

Higgins könyve a DSP építőelemek felépítései, működéseivel és gyakorlati felhasználásának bemutatásával foglalkozik. A mű a Prentice Hall könyvkiadó és az analóg jelfeldolgozás területén élenjáró Analog Devices cég közös kiadásában jelent meg, így a gyakorlati példákban főként a fent említett vállalat áramkörei és egységei szerepelnek. Mindez semmit sem von le a könyv értékéből, a szerző ugyanis gondosan ügyelt arra, hogy a közölt anyag általános érvényű legyen.

A mű a kiadótól és az Analog Devices cégtől egyaránt megrendelhető, ez utóbbi címe: Analog Devices, One Technology Way, Norwood, MA 02062, USA.

**Harman, G.G.: RELIABILITY
AND YIELD PROBLEMS OF WIRE
BONDING IN MICROELECTRONICS**

Reston, ISHM, 1989, 202 p.

A monolit és hibrid áramkörökben a tokozáson belüli bekötés rendkívül vékony, néhányszor tíz μm átmérőjű huzalokkal történik. A huzalokat termokompresziós vagy ultrahangos eljárással rögzítik a bekötési helyekhez. Statisztikák szerint az áramkörök megbízhatóságát döntően befolyásolja ezen bekötések minősége.

Harman könyve a bekötések vizsgálatának különböző módszereivel és a gyakoribb hibák mechanizmusának bemutatásával foglalkozik. A szerző csaknem két évtizede vezető szerepet játszik a tokozáson belüli bekötésekkel kapcsolatos kutatásban, munkájának jelentőségét jól mutatja, hogy több vizsgálati eljárás a nevével fémjelezve vált ismertté.

A hibaokkokkal és az esetleges hibák megelőzésével kapcsolatos részben külön fejezeteket szán a szerző a kémiai, a fémtani és a mechanikai jellegű meghibásodásokra. Rendkívül hasznos része a könyvnek az, amely a hibák megelőzésével foglalkozik.

A könyv az alábbi címen rendelhető meg: International Society for Hybrid Microelectronics, P.O.Box 2698, Reston VA 22090–2698, USA.

**Ezzel, B.: PROGRAMMING THE IBM
USER INTERFACE**

Reading, Addison-Wesley, 1989, 418 p.

A népszerű, kedvelt szoftver-csomagoknak van egy közös vonásuk – felhasználói interfészük világos és könnyen áttekinthető. Mindennek igen egyszerű a magyarázata: a szoftverek végül is emberek számára készülnek, még akkor is, ha leírásukban a futtatásukra használható géptípus jellemzőit rögzítik. Ben Ezzel könyve, amely az IBM PC Turbo Pascal nyelven történő programozásával foglalkozik, bemutatva a Turbo Pascal 3.x, 4.x és 5.0 változatainak a felhasználó szempontjából leglényegesebb jellemzőit. A szerző valamennyi alfejezetben először az alapvető elméleti kérdéseket tisztázza, majd konkrét példákkal mutatja be a gyakorlati felhasználást. A könyv második része az MS-DOS operációs rendszerrel kapcsolatos kérdésekkel foglalkozik. Ebben a részben az alábbi témakörök kerülnek részletes tárgyalásra: MS-DOS megszakítások; Assembler-nyelvű szubrutinok; Készülék kezelő

programok írása; Tárkezelés.

A könyvben található programok mágneslemezen is megrendelhetők az alábbi címen: Disk to Accompany Programming the IBM User Interface, Addison-Wesley Co., Order Dept., Reading, MA 01867–9984, USA.

**Dvorak, J.C.–Anis, N.: DVORAK'S GUIDE
TO PC TELECOMMUNICATIONS**

Berkeley, Osborne McGraw-Hill, 1990, 1053 p.

Mit kell tudni a számítógép-modemekről? Hogyan kapcsolható össze két, egymástól nagy távolságban lévő számítógép? Hogyan rendezhetünk be egy számítógép-központú irodát otthonunkban? Ilyen és ezekhez hasonló kérdésekre keres választ könyvében Dvorak és Anis. Az olvasó részletes tájékoztatást kap a könyvből az elektronikus postáról és a legismertebb telekommunikációs szoftvercsomagokról. A szerzők a könyv valamennyi fejezetét értékes és hasznos gyakorlati adatokkal töltötték meg. Gyártók, forgalmazók címei, berendezések, szoftverek és szakkönyvek ára, beszerzési helye mellett minilexikon és egy részletes hardver kábelezési útmutató is található a könyvben.

A könyv hátoldalán található tasakban két mágneslemezen egy univerzális, nagyteljesítményű telekommunikációs szoftvert talál az olvasó.

A könyv az alábbi címen rendelhető meg: Osborne McGraw-Hill, 2600 Tenth Street, Berkeley, CA 94710, USA.

COMPUTERS & SOFTWARE

London, Baker & McKenzie, 1990, 419 p.

A fejlett számítástechnikai iparral rendelkező országokban, mindenekelőtt az Egyesült Államokban, hatékony de a kívülről számára bonyolult és nehezen értelmezhető törvények védik a szoftver és hardver szabadalmakat.

A Baker & McKenzie az egyik legnagyobb nemzetközi ügyvédi iroda 1984-ben szemináriumot szervezett a számítógép és szoftver jogvédelem kérdéseinek megvitatására. A szemináriumon elhangzott előadások anyaga képezte az alapját a könyvnek, amelynek hatodik, átdolgozott kiadása jelent meg 1990-ben.

Az új kiadásban az eredeti szerzők aktualizált, friss adatokkal kiegészített munkái mellett új fejezetek is találhatók. Az aktualizálásnak köszönhetően a könyvben található valamennyi adat az 1989. október 1. érvényes rendeleteknek és törvényeknek felel meg. Néhány fejezetcím a könyvből: Szoftver-védelmi stratégia az USA-ban, Számítógép hardver és szoftver export ellenőrzés az USA-ban, A szoftver jogvédelem technikai módszerei, Adatvédelmi törvények Európában, 1992 és a

számítógépipar, EC ajánlások a számítógépes jogvédelemre, stb.

A könyv a fenti fejezeteken kívül az alábbi országok számítógép-jogvédelmi rendszerét ismerteti: Canada, Brazília, Columbia, Belgium, Spanyolország, Anglia, Svájc, NSzK, Franciaország, Japán, Kína és Dél-Korea.

A könyv az alábbi címen rendelhető meg: Baker & McKenzie, Aldwych House, Aldwych, London WC2B 4PJ, England.

SMT/ASIC/HYBRID 1990

Heidelberg, Hüthig, 1990, 578 p.

1990. május 15–17. között nemzetközi konferenciát rendeztek Nürnbergben felületszerelhető építőelemek, az alkalmazás-orientált áramkörök (ASICs) és a hibrid gyártástechnológia témakörében. A konferencián 14 szekcióban 53 előadás hangzott el. Az előadók javarészt nyugat-német elektronikai ipart és a felsőfokú oktatást képviselték, így az előadások döntő többsége németül hangzott el. Néhány érdekes előadascím a konferenciáról: Felületszerelhető építőelemek forrasztás-technológiája, HDCMOS ASIC építőelemek, Új ragasztóanyag SMT alkatrészek rögzítésére, Hibrid áramkörök élettartamának becslése, Minőségbiztosítás a számítógép-vezérelt gyártásban, Ellenállás beállítás alumínium-nitrid alaplapú áramkörökben, Felületszerelhető alkatrészek forraszthatóságának vizsgálata, stb.

A konferencia teljes anyagát tartalmazó kiadvány az alábbi címen rendelhető meg: Hüthig GmbH, Postfach 102640, 6900 Heidelberg, BRD.

INFORMATION SECURITY GUIDE 1989/90

London, IBC, 1989, 230 p.

A számítógépek napjainkban óriási értéket jelentő adatokat tárolnak és továbbítanak. Érthető tehát, hogy egyre fontosabb az adatok biztonsága és titkossága. A védelem egyformán vonatkozik a véletlen meghibásodásokra, a szándékos rongálásra, vagy az adatok ellopására. Természetesen mindhárom esetben más és más módszerek használhatók a védekezésben. Ezeket a módszereket tekinti át a mű, amely három fő részből áll.

Az első rész, amely tájékoztató cikkek gyűjteménye a számítógépes adatvédelem különböző lehetőségeit mutatja be. A második rész a különböző biztonságtechnikai eszközök (hardver és szoftver védelmek) gyártóinak felsorolása található a cég név ABC sorrendjében. A felsorolásban az angol cégek mellett nagy számban szerepelnek amerikai, kanadai és nyugat-német vállalatok is. A felsorolásban a vállalat adatai (név, cím, telefon, fax számok, vezetőmunkatársak nevei,

stb.) mellett a gyártmányok rövid leírása is megtalálható. A könyv harmadik része téma szerinti csoportosításban adja meg a cégneveket.

A könyv az alábbi címen rendelhető meg: IBC Technical Services LTD, Holford Mews, Cruikshank Street, London WC1X 9BR, England.

Schnaars, S.P.: MEGAMISTAKES. FORECASTING AND THE MYTH OF RAPID TECHNOLOGICAL CHANGE

New York, Free Press, 1990, 256 p.

Miért terjedt el a rádiótelefon és miért merült gyorsan feledésbe a képet is továbbító video-telefon ötlete? Miért váltak a gyorsfagyasztott élelmiszerek napi táplálékunk fontos részévé és miért nem igazán népszerűek a szárított alakban forgalmazott ételek? Ilyen és ehhez hasonló kérdésekre keres választ művében a szerző. A szellemes, könnyed stílusban írt könyv arra próbál magyarázatot adni, hogy miért hibás a kereskedelmi előrejelzések mintegy 80%-a. A szerző saját logikus következtetései mellett hibás és sikeres példák egész sorának ismertetésével mutatja be az olvasónak, milyen óriási gazdasági hatása lehet egy-egy helyes vagy hibás döntésnek.

Néhány fejezetcím a könyvből: Technológiai csodák túlértékelése; A túlzott optimizmus veszélyei; Hibák az ár/teljesítmény megítélésben; Demográfiai, szociális és politikai trendek; A gazdasági előrejelzés stratégiai alternatívái.

A könyvkiadó címe: The Free Press, 866 Third Ave, New York, NY 10022, USA.

Barber, H.L.: COPYRIGHTS, PATENTS & TRADEMARKS. PROTECT YOUR RIGHTS WORLDWIDE

Blue Ridge Summit, TAB, 1990, 258 p.

1971-ben Párizsban 89 ország nemzetközi egyezményt írt alá a szabadalmak és védjegyek védelméről. Az úgynevezett Párizsi Konvenció aláírói megállapodtak abban, hogy azonos jogokat és védelmet szavatolnak a hazai és külföldi állampolgárok részére. Ez az elvi állásfoglalás azonban nem jelenti azt, hogy az aláíró országokban azonos vagy egyáltalán hasonló eljárással védhetők a szellemi termékek. Ennek következtében a szabadalmaztatással és a szerzői jogvédelemmel kapcsolatos ügyintézés sokan bonyolult és igen időigényes feladatnak tartják. Nem véletlen tehát, hogy a nyugati országokban számtalan jogvédő ügyvédi iroda alakult. Pedig megfelelő ismeretek birtokában bárki elintézheti saját szellemi termékeinek védelmét.

Barber könyve egy tömör gyakorlatias szellemű út-

mutató, amely a jogvédelem területén valamennyi fontos tudnivalót tartalmaz. Az ügymenet lépései, a különböző formanyomtatványok, a fizetendő díjak és lejárati idők mellett szerepelnek a könyvben a különböző országokban működő jogvédő hivatalok címei is. A könyv Függelékében a szerzői jogvédelemmel foglalkozó könyvek, folyóiratok, egyesületek és más szervezetek címeit találhatja meg az olvasó.

Hille, K.H.—Krischke, A.: DAS ANTENNEN-LEXIKON
Baden-Baden, vth, 1988, 346 p.

Hille és Krischke könyve két részből áll. Az első részben 1300 antenna-fogalom magyarázatát találja meg az olvasó. A fogalmak a német ABC sorrendjében szerepelnek, valamennyi fogalom neve után zárójelben megtalálható az angol megfelelő is. A tömör magyarázatokat 480 ábra egészíti ki.

A könyv másik, lényegesen kisebb terjedelmű része egy jól összeállított függelék. Ebben a villámcsapás elleni védelmet előíró DIN szabványok felsorolása, egy antenna méretezést megkönnyítő táblázat, a német antenna szabadalmak felsorolása és egy diplomamunka-felsorolás található. Ez utóbbiban német, svájci, osztrák és amerikai egyetemek antennával kapcsolatos diplomamunkáinak adatait találja meg az olvasó.

A könyv az alábbi címről szerezhető be: Verlag für Technik und Handwerk, GmbH, Postfach 1128, 7570 Baden-Baden, BRD.

Willard, H.H.—Merritt, L.L.—Dean, J.A.—Settle, F.A.:
INSTRUMENTAL METHODS OF ANALYSIS
Belmont, Wadsworth, 1988, 894 p.

Napjaink rohamosan fejlődő világában reménytelen vállalkozásnak tűnhet egy analitikai kézikönyv korszerűségének szinte folyamatos megőrzése. Pedig sikerrel oldották meg ezt a feladatot a Wadsworth kiadó Műszeres analitikai eljárások c. könyvének szerzői és szerkesztői. A mű 1988-ban érte meg 7. átdolgozott kiadását. Ebben már fontos szerepet kaptak a mikroszámítógépek alkalmazásának köszönhető új lehetőségek éppen úgy, mint a legújabb műszerfejlesztések. A szerzők legnagyobb érdeme, hogy a legfrissebb újdonságok szinte észrevétlenül épülnek be az eredeti alapvető fejezetekbe, egységes stílusban, arányos szerkezettel. A könyv 26 fejezete azonos részekből épül fel. Valamennyi fejezet a mérési módszer ismertetésével kezdődik, ezt követi a műszerek bemutatása, majd az ellenőrző kérdések. A fejezeteket irodalomjegyzék és az idézett irodalom felsorolása zárja.

A leíró részek mellett a könyv értékes adattárat is tartalmaz a Függelékben. Az ellenőrző kérdések meg-

oldása mellett periódusos rendszert és különböző fizikai és kémiai anyagjellemzőket tartalmazó táblázatokat találhat itt az olvasó.

A könyvkiadó címe: Wadsworth Publishing, Belmont CA 94002, USA.

Peier, D.: ELEKTROMAGNETISCHE
VERTRÄGLICHKEIT
Heidelberg, Hüthig, 1990, 222 p.

Az elektromágneses kompatibilitás (Elektromagnetische Verträglichkeit, EMV) az elektronikus készülékek működését zavaró környezeti hatások, illetve az elektronikus készülékek által okozott zavarok vizsgálatával foglalkozó tudományág. Az elektronikának ez a területe az utóbbi időben gyors fejlődésnek indult. A nagyérzékenységű digitális integrált áramkörökből felépített rendszerek, pl. mikroszámítógépek tervezése és gyártása során szigorúan ellenőrzik az EMV előírások betartását.

A szakterület művelői ma még sok esetben nem beszélnek közös nyelvet. Nagy szükség van a fogalmak, elnevezések egységesítésére, a sok esetben bonyolultnak tűnő szabványelőírások magyarázatára. Ezt a feladatot tűzte ki célul a könyv szerzője, és a cél elérésére egy igen egyszerű és hatékony módszert választott. A könyv tulajdonképpen EMV fogalmak magyarázatának gyűjteménye. Valamennyi szöveges magyarázat egy oldalt foglal el, a könyv szemben lévő oldalán a szöveget kiegészítő magyarázó ábrák és a képletek találhatók.

Dietrich, W.: PC—CAD SYSTEM FÜR DIE
2D/3D-KONSTRUKTIONSPRAXIS
Düsseldorf, VDI, 1989, 474 p.

Ha van rohamosan fejlődő területe a személyi számítástechnikának, akkor az a számítógépes tervezés (Computer Aided Design, CAD). A különböző szoftverházak két- és háromdimenziós CAD szoftverei egymástól lényegesen eltérő elemeket, megoldásokat tartalmaznak, mégis van egy közös ismeretanyag, amely valamennyi CAD felhasználó számára nélkülözhetetlen. Dietrich könyve egy általános bevezető az IBM személyi számítógépeken futtatható CAD rendszerek világába. A szerző ismerteti a CAD rendszerek hardver és szoftver elemeit, majd gazdagon illusztrált fejezetekben mutatja be, hogyan használhatók a különböző utasítások a két- és háromdimenziós tervezésben.

A szerző a CAD területen jól ismert nyugatnémet cég, az ACS GmbH igazgatója, vállalata különböző szolgáltatásokkal segíti a kezdő felhasználókat, többek között forgalmaznak egy programcsomagot, amely a

fenti könyv kiegészítőjeként használható. A vállalat címe: ACS GmbH, Zettachring 8A 7000 Stuttgart 80, BRD.

THE CD-ROM DIRECTORY 1990

London, TFPL, 1990, 450 p.

A CD-ROM címtár negyedik kiadásában 816 gyártmány és 730 gyártó cég adatait találhatja meg az olvasó. Emellett számos, a témával kapcsolatos információ szerepel a kiadványban: szakkönyvek, folyóiratok, szervezetek, konferenciák és kiállítások adatai, valamint szakkikkek a legfrissebb technikai újításokról.

A hatalmas mennyiségű információban az eligazodást különböző indexekkel könnyítették meg a kiadvány szerkesztői. A CD-ROM ún. multi-média alkalmazására több különböző szabvány-tervezet született. Jelenleg még nem dőlt el, hogy a Microsoft és a Sony által támogatott CD-ROM XA vagy az Intel-IBM DVI rendszert fogadja el a gyártók többsége. Bármilyen lesz is azonban a jövőbeli CD-ROM szabvány, a TFPL kiadványához hasonló kitűnően rendszerezett adattárak nagy segítséget jelentenek a felhasználók számára a szakterületen való eligazodáshoz.

A kiadvány az alábbi címen rendelhető meg: TFPL Publishing, 22 Peter's Lane, London, EC1M 6DS, England.

ADHESIVES D.A.T.A. DIGEST 1989

San Diego, IPS, 1989, 754 p.

Hatalmas és kitűnően rendezett adatmennyiséget tartalmaz a D.A.T.A. katalóguscsalád Ragasztók című kiadványa. A kézikönyv a ragasztás technológia elméleti alapjait összefoglaló bevezetéssel kezdődik. Néhány fejezet címéből a részből: Kémiai és mechanikai kötés; A ragasztandó felületek előkészítése; ASTM tesztek; Ragasztók osztályozása stb.

Az elméleti bevezetőt egy index követi, amely a ragasztandó felületek különböző fajtáihoz rendeli hozzá a használható ragasztókat. Az egyes ragasztók neve után egy oldalszám jelzi, hogy a következő részben melyik oldalon találhatjuk meg a ragasztó részletes specifikációját. Ez a rész a katalógus legterjedelmesebb része. A következő rész a kötések fizikai és mechanikai jellemzői alapján osztályozza a ragasztókat, ez különösen szélsőséges követelmények esetén használható.

A katalógus befejező részében olyan további indexek segítik az eligazodást, mint Gyártó/szállító index, Kereskedelmi név index és Kémiai alapanyag index.

A katalógus az alábbi címen szerezhető be: Inter-

national Plastics Selector, P.O.Box 26875 M/S BD11, San Diego, CA 92126, USA.

PROCEEDINGS OF KTI MICROELECTRONICS SEMINAR

Sunnyvale, KTI, 1989, 380 p.

1989. november 6. és 7. között rendezték meg a kaliforniai San Diego-ban az Interface'89 szemináriumot. A tudományos találkozót a KTI Chemicals, az amerikai félvezetőgyártás egyik vezető vállalata szervezte és szponzorálta. Az elhangzott előadások a fotolithográfia technológiájában elért legújabb fejlesztéseket mutatták be.

A szervezők nagy súlyt fektettek arra, hogy az előadók elméleti kutatásainak eredményei mellett azok konkrét gyakorlati felhasználásáról is beszámoljanak. Néhány előadást a szemináriumról: Háromdimenziós modellezés a mikrolithográfiában; Vonalvastagság változás mérése és becslése vékony-film rétegek interferenciájánál; Vonalvastagság ellenőrzés érzékeny röntgensugaras eljárásoknál stb.

A szeminárium anyaga az alábbi címen rendelhető meg: KTI Chemicals, Inc., 1170 Sonora Ct., Sunnyvale, CA 94086 USA.

PROCEEDINGS OF AUTOFACT'89 CONFERENCE

Dearborn, SME, 1989, 1000 p.

Az ipari technológia folyamatosan fejlődik. A fejlett iparral rendelkező országokban, mindenekelőtt az Egyesült Államokban különböző nemzetközi szervezetek segítik a műszaki értelmiséget a lépéstartásban. Az egyik ilyen szervezet az SME (Society of Manufacturing Engineers), amely az iparban dolgozó mérnökök közötti folyamatos információcserét segíti. Az SME taglétszáma jelenleg mintegy 80 ezer, a tagok 70 országból verbuválódtak. A tagok közötti információcserét az SME különböző publikációi, pl. az SME Newsletter, a Technical Digest és a Journal of Manufacturing Systems mellett adatbankok is biztosítják. Egy ilyen adatbank az INTIME (Information on Technology in Manufacturing Engineering), amely előadások, cikkek és szakkönyvek kivonatait tartalmazza.

Az SME szervezésében megrendezett kiállítások és konferenciák sorában a legjelentősebb az AUTOFACT (Automatic Factory), amelyet 1989-ben Detroitban rendeztek meg október 30.–november 2. között. A kiállításon 325 cég vett részt, a látogatók száma meghaladta a 30 ezret.

A kiállítással egyidőben megrendezett konferencián 33 szekcióban 99 előadás hangzott el. Az előadások

jórésze, mintegy fele közvetve vagy közvetlenül a gyártásautomatizálás emberre gyakorolt hatásaival foglalkozott.

A konferencia előadásait tartalmazó kiadvány az alábbi címen rendelhető meg: SME, P.O. Box. 930, Dearborn, Michigan 48121, USA.

**Weinberg, G.M.: UNDERSTANDING
THE PROFESSIONAL PROGRAMMER**
New York, Dorset House, 1989, 224 p.

Hogyan javítható a programozók teljesítménye, hogyan lehet egy gyakorlott és eredményes programozóból még gyakorlottabb és még eredményesebb programozó? Ezekre a kérdésekre próbál választ találni könyvében Weinberg, az IBM egykori vezető munkatársa, napjaink egyik legismertebb számítástechnikai szakírója. A számítógép programozást általában száraz és monoton tevékenységnek tartják, a könyv szerzője azonban élesen szembeszáll ezzel a nézettel. Humorral és derűs bölcsességgel fűszerezett könyve rövid esszék sorozata, ezekben példák és jellemző helyzetek elemzésével vezeti rá az olvasót az általánosítható igazságok felismerésére. Néhány jellemző fejezetcím a könyvből: Játék a szabályokkal; Miért nem gondolkoznak az emberek; Mire tanít meg az egyetem; Jókedv és termelékenység; Hogyan programozunk majd 100 év múlva; Hogyan készülünk fel a jövőre stb.

**O'Brien, S.K.: TURBO PASCAL 5.5:
THE COMPLETE REFERENCE**
Berkeley, Borland-Osborne/McGraw-Hill, 1989, 917 p.

A Borland Szoftverház 1983-ban hozta ki a Turbo Pascal programcsomag első változatát. 1989-ben jelent meg a szoftver 5.5 jelű változata, amely már a tárgy-orientált programozással kapcsolatos kiegészítéseket is tartalmazta. Ezzel és a szoftver előző változataiban is meglévő további kiegészítésekkel a Turbo Pascal a legnagyobb teljesítményű compilernek tekinthető, amit a személyi számítástechnikában valaha is kidolgoztak.

O'Brien könyve ennek a különlegesen összetett programcsomagnak a használatát mutatja be rendkívüli részletességgel, emellett világosan, közérthetően. A könyv, mint azt a címe is mutatja referencia kézikönyvnek készült, amely a nyelvet jól ismerő, azt használó programozók napi munkáját könnyítheti meg. Ennek ellenére jól használható kezdők számára is a Turbo Pascal programozás alapjainak elsajátítására. A szerző minta-programok egész sorával illusztrálta az egyes fejezetekben elmondottakat. Ezek a mintaprogramok, mágneslemezek is megrendelhetők az alábbi címen: Solo Flight

Software, 217 E. 85th St., Suite 194, New York, NY 10028, USA.

Rust, H.P.: AUTOCAD IN DER ELEKTRONIK
Vaterstetten, IWT, 1990, 287 p.

A számítógépes tervezés és ezen belül az AutoCAD rendszer használata egyre nagyobb szerepet játszik az elektronikában. Az AutoCAD szoftver 1982-ben jelent meg, azóta már több változatát dolgozták ki, 1989 végén jelent meg a legújabb változat a Version 10. Rust könyve az AutoCAD V.10 használatát mutatja be az elektronikai tervezés különböző lépéseiben a mechanikai konstrukciótól a NYÁK-lap tervezéséig. Konkrét példaként egy tápegység tervezésén keresztül vezeti be az olvasót a tervezés gyakorlatába. Külön fejezetet szán a szerző az AutoLISP programcsomag részletes ismertetésére. Ezzel a szoftverrel az AutoCAD adatbázis a felhasználó speciális igényeihez illeszthető, automatizálhatók az ismétlődő feladatok, egyszerűsödik a geometriai szerkesztési munka.

A könyvhöz mellékelt mágneslemezen a szerző által írt hasznos segédprogramok találhatók.

**Byers, T.J.: IBM PS/2.A REFERENCE
GUIDE**
New York, Intertext/McGraw-Hill, 1989, 316 p.

1987-ben jelent meg az IBM második személyi számítógép családja, amelyhez egymástól alapvetően eltérő teljesítményű típusok tartoznak. Byers könyve a PS/2 család valamennyi tagjával foglalkozik, bemutatja felépítésüket, a közös vonásokat, az eltéréseket, és tanácsot ad a megfelelő típus kiválasztásához. Néhány fejezetcím a könyvből: PS/2 rendszerek üzembehelyezése; A megfelelő DOS változat kiválasztása; A perifériák csatlakoztatása; PS/2 rendszerek hálózatba kapcsolása.

A könyv fő érdeme a fejezetek arányos felépítése mellett az egyszerű közérthető fogalmazás. A szerző, a PC World magazin egyik rovatvezető szerkesztője, többszáz szakmai cikk és több számítástechnikai kézikönyv megírásával szerzett gyakorlatát jól hasznosította ebben a munkájában.

**Kammeyer, K.D.—Kroschel, K.: DIGITALE
SIGNALVERARBEITUNG
FILTERUNG UND SPEKTRALANALYSE**
Stuttgart, Teubner, 1989, 358 p.

A digitális technika rohamos fejlődése komoly változást hozott az analóg jelfeldolgozás területén is.

A szűrés és a spektrumanalízis területén használt komplex algoritmusok részmuveleteit végrehajtó digitális áramkörök működését a felhasználónak nem kell ismernie, viszont tájékozottnak kell lennie arról, milyen feltételek kötődnek az egyes műveletekhez és milyen szempontokat kell figyelembe venni az eredmények értékelésekor. Ebben jelent segítséget Kammeyer és Kroschel könyve. A szerzők 163 ábra felhasználásával igen szemléletes módon mutatják be a digitális jelfeldolgozásban használt módszereket és eljárásokat. Néhány fejezetcím a könyvből: Diszkrét jelek és rendszerek; A Z-transzformáció; Digitális szűrők; Determinisztikus jelek spektrumanalízise stb.

A könyv eredetileg egyetemi jegyzetnek készült, magyar nyelvű változata jól használható lenne a hazai felsőfokú oktatásban.

Neumann, J.: LÄRMESSPRAXIS
Ehningen, Expert, 1989, 316 p.

Az emberiséget fenyegető környezeti hatások egyike a zaj, amely halláskárosodást és idegrendszeri elváltozást okoz. A káros zajhatások elleni védekezés fontos részét képezi a mérés, amely egyértelmű adatokat szolgáltat a különböző védekezési módszerek hatékonyságának megítéléséhez.

Neumann, aki a Rohde & Schwarz műszergyár alkalmazottja, rendkívül gyakorlatias szemléletű könyvében a zajmérés különböző műszereivel és módszereivel ismerteti meg az olvasót. A méréssel kapcsolatos elméleti és gyakorlati ismereteken kívül a szerző fontos szerepet szánt a különböző nemzeti és nemzetközi szabványok ismertetésének.

Néhány fejezetcím a könyvből: Fizikai alapok; A hallás folyamata; Zajszintmérő készülékek; Zajmérés munkahelyen és lakóterületen; Hangteljesítmény mérés; Zajvédelem az építészetben stb.

Hogan, T.: DIE PC-REFERENZ
FÜR PROGRAMMIERER
München, Systhema, 1988, c. 500 p.

Az amerikai Microsoft Press 1988-ban adta ki a könyv eredeti, angol nyelvű változatát The Programmer's PC Sourcebook címmel. A mű rendkívül nagy siker lett, első kiadása néhány hét alatt elfogyott. A példás gyorsasággal megjelentetett német változat az eredeti kiadáshoz hasonlóan minden olyan adatot tartalmaz, amelyre IBM és IBM-kompatibilis mikroszámítógépek programozásánál és konfigurálásánál szükség lehet.

A több mint 500 oldalt szinte kizárólag táblázatok töltik meg, ezek megértéséhez természetesen szükség van közepes szintű hardver- és assembler ismeretekre.

A könyv legfontosabb előnye, hogy sűrítve tartalmazza több kézikönyv lényegét, a mindennapi munkához szükséges adatokat. A fejezetek témái: kódtáblázatok, DOS-parancsok, DOS-funkciók, BIOS-funkciók (megszakítások), Windows utasítások, a 8086/80286/80386/8087/6845 chipek regiszterek- és utasításkészlete, az IBM PC/XT/AT és PS/2 hardver adatai.

A kiadó címe: Systhema Verlag, Kreiller Str. 156, D-8000 München 82, BRD.

Maling, G.C. Ed.: ENGINEERING FOR
ENVIRONMENTAL
NOISE CONTROL Vol. I-II.

Poughkeepsie, Noise Control Foundation, 1989, 1312 p.

1989. december 4. és 6. között rendezték meg a kaliforniai Newport Beach-ben az INTER-NOISE 89 konferenciát. A nemzetközi tanácskozáson 262 előadás hangzott el a zajmérés, a zaj elleni védekezés, a zajcsökkentés területéről. Az előadások 10 szekcióban hangzottak el, az előadók között szerepeltek a gyárak fejlesztő mérnökei éppen úgy, mint az akusztikai kutatás vagy munkavédelem területén dolgozó szakemberek. Nagy számban szerepeltek európai és japán előadók az eseményen.

Néhány szekciócím a konferenciáról: Zaj források; Fizikai jelenségek; Zajcsökkentő elemek; Rezgés és ütés; mérés; szigetelés csökkentés; A környezeti zaj fizikai hatásai; Zajanalízis.

A konferencia anyagát tartalmazó kétkötetes kiadvány az alábbi címen rendelhető meg: Noise Control Foundation, P.O Box 2469, Arlington Brauch, Poughkeepsie, NY 12603, USA.

Jauss, D.—Villani, C.: GROSSES IWT-WÖRTERBUCH
DATENVERARBEITUNG UND
PROGRAMMIERTECHNIK:
ENGLISH—DEUTSCH, DEUTSCH—ENGLISH
Vaterstetten, IWT, 1989, 700 p.

A számítógépes adatfeldolgozás és a programozástechnika igen gyorsan fejlődő szakterületek, ezért nagy szükség van korszerű szótárakra, amelyek a legújabb szakkifejezéseket is tartalmazzák. Az IWT könyvkiadó szótára rendhagyóan kezdődik, a bevezető részben 3200 angol nyelvű rövidítés magyarázatát találja meg az olvasó. Ezt az önmagában is igen értékes részt követi a tulajdonképpeni szótár, amely két részből áll. Az angol-német és a német-angol rész egyaránt 22 ezer szót tartalmaz. A szótár szerkesztői bonyolultabb fogalmaknál német nyelvű magyarázattal segítik a fordítókat az egyértelmű szókapcsolatok megállapításában.

Steele, G.L.Jr.: COMMON LISP: THE LANGUAGE
Bedford, Digital Press, 1990, 1029 p.

Az amerikai ANSI szabványosítási szervezet X3J13 bizottsága a közeljövőben várhatóan elfogadja a LISP nyelv szabványos formáját. A szabványosítási munka viszonylag egyszerű és zökkenőmentes volt, mert megfelelő kiindulási alapot jelentett az ún. Common LISP nyelv, a LISP egy igen jól sikerült implementációja. A könyv szerzője fontos szerepet játszott a Common LISP kidolgozásában, a könyv 1984-ben megjelent első változatát világszerte de facto szabványként használták, több mint 60 ezer példányt adtak el belőle.

A mű új, alapvetően átdolgozott és csaknem kétszeres terjedelmű kiadása 6 új fejezet beiktatásával már tartalmazza azokat a változtatásokat, amelyeket az ANSI bizottság is elfogadott. A könyv programozási nyelvet ír le, nem pedig annak programozási környezetét. A szerző egész sor magyarázattal, példával és ötlettel egészítette ki a nyelv leírását.

Watkinson, J.: THE ART OF DIGITAL AUDIO
London, Focal, 1989, 503 p.

Az elmúlt néhány évben a digitális technikát egy sor új területen alkalmazták eredményesen. A hangtechnikában a digitális elv alkalmazása a jelfeldolgozástól a jel-tárolásig új lehetőségeket hozott.

Ennek megfelelően átalakultak a hangstudiók, és a kompakt diszk elterjedésével egy jelentős, forradalmi változás tanúi vagyunk, amely a zenét kedvelők millióit érinti világszerte.

A szakirodalom egyenlőre nem tudott lépést tartani ezzel a gyors fejlődéssel, ma még alig találunk alapos rendszerezett könyvet, amely a digitális hangtechnikával foglalkozik. A kevés kivétel közé tartozik Watkinson könyve. A szerző hangtechnikával foglalkozó szakembereknek írta könyvét, ennek ellenére világos, érthető stílusának köszönhetően bárki, aki a téma iránt érdeklődik, haszonnal forgathatja.

Néhány fejezetcím a könyvből: Digitális kódolás és jelfeldolgozás; Illesztési felületek a digitális audió technikában; Hiba-korrekció; Forgó-fejes rekorderek; Digitális hang a 8 milliméteres video technikában; A kompakt diszk.

Kucera, A.: THE COMPACT DICTIONARY OF EXACT SCIENCE AND TECHNOLOGY. ENGLISH-GERMAN
Wiesbaden, Brandstetter, 1989, 1500 p.

A szótár, amelynek első kiadása 1980-ban jelent meg, jelentősen bővített formában kerül az olvasó kezébe.

Az új kiadás 117 395 angol szót tartalmaz — ez mintegy 50 százalékos bővülést jelent az első kiadáshoz képest. A bővülés a tudomány és technika fejlődésének megfelelően a gyorsan fejlődő tudományágak és technológiai irányzatok új fogalmaiból áll. A szerző a szavak angol kiejtési módját is megadja, és ha a szónak különböző tudományágakban eltérő német megfelelője van, a szakma megjelölésével adja meg a különböző változatokat.

A szótár használhatóságához nagymértékben hozzájárul a különleges nyomda- és kötéstechika, a kis betűméret ellenére a szöveg igen jól olvasható, és a praktikus műanyag borító tartóssá teszi a kötetet.

Franz, M.: OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING FEATURING ACTOR
Glenview, Scott, Foresman and Company, 1990, 370 p.

A számítástechnika fejlődési tendenciái közül egyre jelentősebb a grafika- vagy ikon-orientált programozás elterjedése. A grafika-orientált programozási nyelvek olyan szoftver modellek létrehozását teszik lehetővé, amelyek jobban megfelelnek egy sor feladat szerkezetének, gyorsítva és egyszerűsítve ezzel a programozók munkáját. Az Actor programozási nyelv kidolgozásával a fő célkitűzés az volt, hogy olyan grafika-orientált nyelvet dolgozzanak ki, amely viszonylag kisteljesítményű személyi számítógépeken (pl. IBM AT) is jól használható, ugyanakkor viszonylag gyors. Franz könyve az Actor bemutatása mellett a modern számítástechnika egy sor aktuális újdonságával is foglalkozik. Néhány kérdés és problémakör, amelyre az olvasó választ kaphat a könyvből: Mi a grafika-orientált programozás, mik az előnyei, mikor célszerű használni? Néhány fejezetcím a könyvből: A hagyományos és grafika orientált nyelvek közötti különbség; az Actor nyelv felépítése és használata; Az Actor használata Microsoft Windows környezetben.

A gazdagon illusztrált könyvben számos jól összeállított mintaprogram található.

Stevens, A.: EXTENDING TURBO C PROFESSIONAL
Portland, MIS, 1989, 419 p.

A Borland szoftverház Turbo C Professional programcsomagja három részből áll. A Turbo C, a Turbo Assembler és a Turbo Debugger részekből álló szoftverrendszer az egyik leghatékonyabb programfejlesztői környezet, amit a számítástechnikában valaha is kidolgoztak. A nagyteljesítményű rendszer használatához alapos C programozási gyakorlatra és egy sor speciális ismeretre van szükség. Al Stevens, a Dr. Dobb's Journal

című számítástechnikai szakfolyóirat rovatvezetője ezeket a speciális ismereteket gyűjtötte össze könyvében. A szerző a C nyelv és a DOS operációs rendszer alapos ismeretét feltételezi, így ezekkel a könyvben nem foglalkozik. Már a könyv előszavában leszögezi, hogy viszonylag szűkebb terjedelmet szán a grafikai és az asszembler programozásra, mivel ezek igen jól dokumentálva vannak a rendszer leírásában. Részletesen foglalkozik viszont a megszakításokkal, a program-rátétekkel, a Window-menüvel, a soros kommunikációval és a tár-rezidens programokkal.

Stevens könyvét elsősorban profi C programozók forgathatják nagy haszonnal.

PROCEEDINGS OF ASYST'88 INTERNATIONAL CONFERENCE

Rochester, ASYST Software, Inc., 1989, 395 p.

Az integrált mérés technikai szoftvercsomagok közül az egyik legismertebb az ASYST, amelyet több műszergyár, többek között a Hewlett-Packard és a Keith-

ley is megvásárolt és forgalmaz saját számítógépezérelt mérőrendszereihez.

A nagyteljesítményű, igen összetett szoftvercsomag négy modulból épül fel, ezek akár külön-külön is megvásárolhatók és használhatók, a kívánt feladattól függően.

Éppen ebben, a szükséges konfiguráció kiválasztásában jelenthetnek segítséget azok az előadások, amelyekben ASYST felhasználók ismertetik a programrendszerrel kapcsolatos gyakorlati tapasztalataikat. Az ASYST'88 konferencián a legkülönbözőbb alkalmazási területekről hangzottak el beszámolók a műszervezéstől kezdve az adatgyűjtésen át a műszaki-tudományos számításokig.

A konferencia anyaga az alábbi címen rendelhető meg: ASYST Software, Inc., 100 Corporate Woods Rochester, NY 14623, USA.

SZABAD MŰSZERKAPACITÁS ADATTÁR

A telepített, nem mozgatható, nagyobb értékű műszerek jobb kihasználásának elősegítésére hoztuk létre a szabad műszerkapacitás adattárat, amely a műszerek bejelentett szabad kapacitására vonatkozó információkat nyilvántartja, és azokat az igénybe vehető mérési szolgáltatást kereső kutatóhelyek, vállalatok, szakemberek részére hozzáférhetővé teszi.

JELENTSE BE SZABAD MÉRÉSI KAPACITÁSÁT!

Bejelentésében közölje az igénybevehetőség feltételeit és műszerének kiépítettségét (tartozékok, különleges üzemmódok stb.) is!

A szabad műszerkapacitás adattár igénybevétele akár bejelentés, akár keresés esetén díjtan!

Címünk:

**MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADEMIA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI
SZOLGÁLATA SZAKTANÁCSADÁSI OSZTÁLY**

Budapest, XI. Szekesits Á. út 59-61.

Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502

Telefon: 166-2366/201 m.

Telex: 22-6936 akamu

Ivaszszolgálati szám: 29

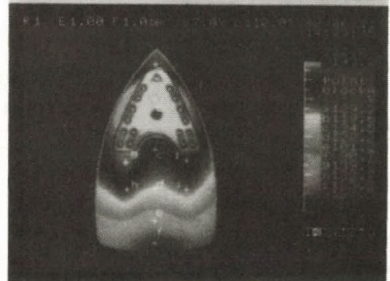
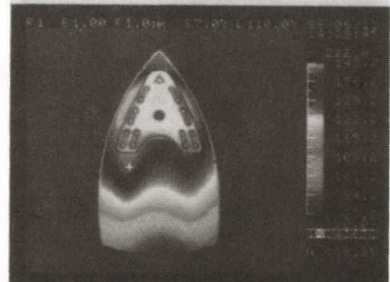
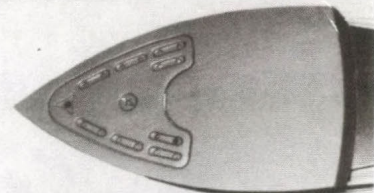
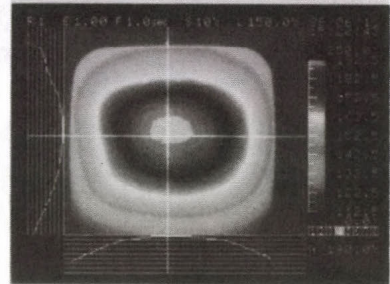
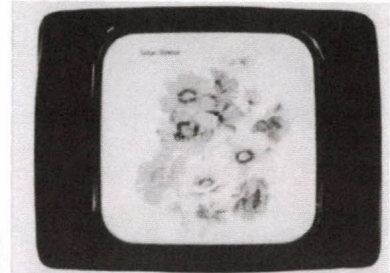
Thermo Tracer 6T64

Thermovíziós berendezés hőmérséklet mérésére

- általános–ipari,
- orvosgyógyászati,
- mikroszkópikus mérésekre.

Kiváló képminőség, könnyen kezelhető szoftver,
IBM PC kompatibilis kimenet

Gyártó: Flir AG



A típusok fő paramétereit:

Típus	6200	6300	6400	6700
méréstartomány	-50+2000 C	-10+2000 C	0+2000 C	-10+70 C
felbontás	0,1 C	0,2 C	0,5 C	0,025 C
detektor	MTC	InSb	MTC	MTC
méréshull. hossz.	8+13 µm	3+5 µm	3+5 µm	8+13 µm
képpont/sor	344	260	210	300
sorfelbontás	207	207	207	207
képpontszám	71 208	53 820	43 420	62 100
hűtés	folyékony	nitrogén	elektro	foly. nitro
optikai zoom	x1-től x5-ig			
fókuszálhatóság	20 cm-től végtelenig			
színelbontás	256 128 64 32 16			
képváltás	1 Hz-től 4 Hz-ig			
interface	GPIB, RGB-analóg, analóg, video, floppy			

Forgalmazza:

nbn Elektronik – DATACO GmbH
1110 Wien, Geiselberg strasse 8.

Olvasószolgálati szám: 3



LABOMED INDUSTRIE

Technikai információk:

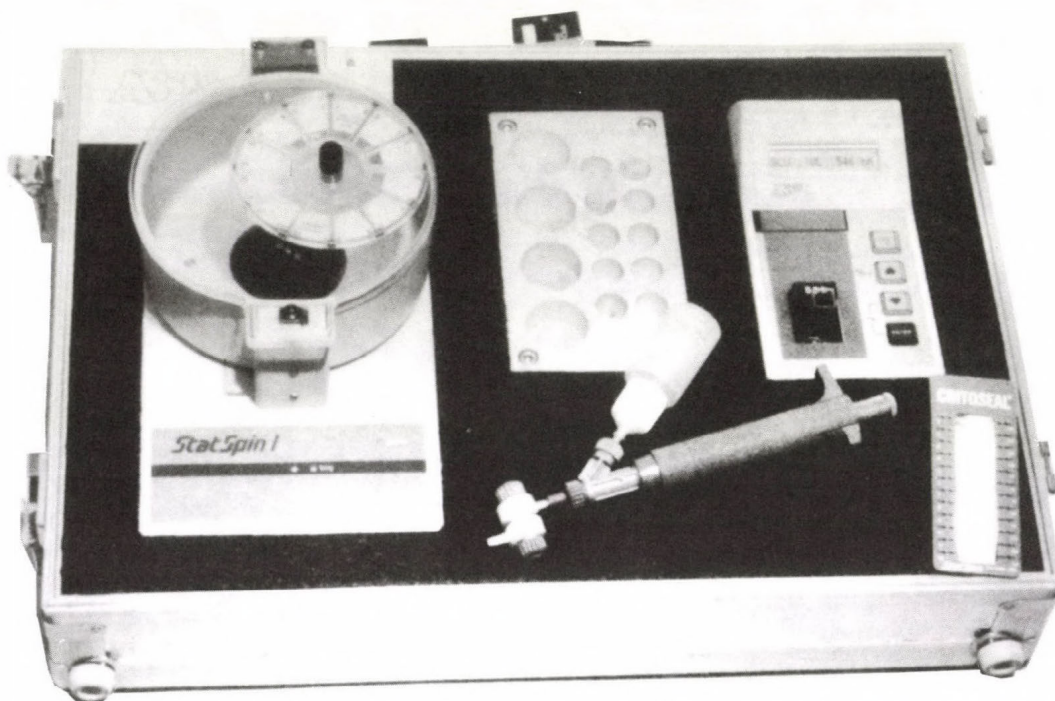
LABOMED KFT., 1112 Budapest, Csárda utca 9.

Telefon/Telefax: 16-53-964

ASSAY^{AC}

CLINI-SYSTEM

Near-Patient Testing



CARDIO-VASCULAR RISK
FACTOR SCREENING ASSAYS

GLUCOSE
HEMOGLOBIN
HEMATOCRIT
TOTAL CHOLESTEROL
TRIGLYCERIDES
UREA
URIC ACID



THE
ACS SYSTEM
ITS ALWAYS
READY TO GO



LABOMED INDUSTRIE

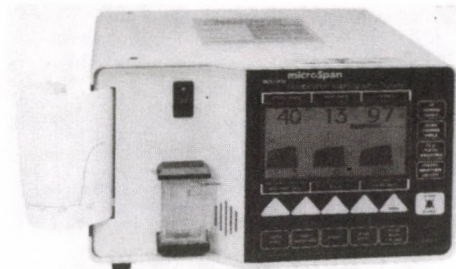
Információ az alábbi címen:

LABOMED KFT., 1112 Budapest, Csárda utca 9.

Telefon/Telefax: 16-53-964

Gyógyászati Oximéterek

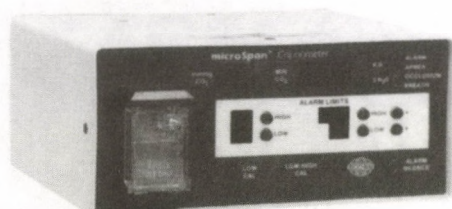
Capnograph, Pulse Oximetry, Apnea/Respiration,
Transcutaneous O₂/CO₂, Sleep Apnea Testing and Metabolics.



microSpan Combination Capnograph-Oximeter (CO₂, SaO₂, N₂O, RR, HR) 9090

THE CONVENIENCE OF
CAPNOGRAPHY AND PULSE
OXIMETRY IN A SINGLE INSTRUMENT

- Continuous high resolution display capnogram/plethysmogram
- Trending up to 10 hours on display or print out
- Superior accuracy from automatic pressure, temp, & N₂O measurement



microSpan Capnometer (CO₂/N₂O) 8800

ECONOMY...WITHOUT
COMPROMISE

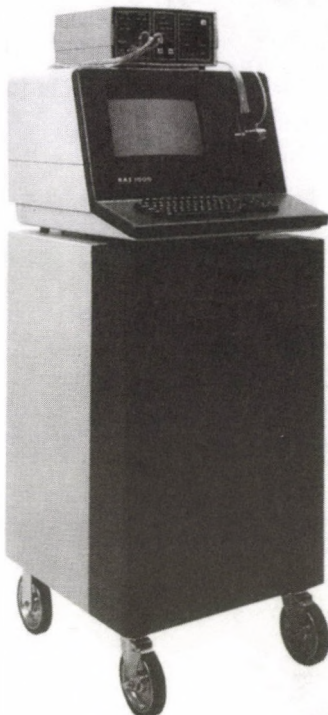
- Easy to use
- Compact, lightweight (less than 7 lbs)
- Patented moisture removal system



microSpan Combo Transcutaneous PO₂/PCO₂ 5000

SINGLE-SITE MONITORING AT
ITS BEST

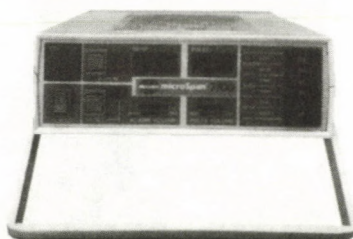
- Easy membranizing, automatic calibration & battery operation
- Self-contained printer offers trends, histograms & more
- Menu-driven front panel display



Respiratory Assessment Systems RAS 1000/1600

PORTABLE METABOLICS THAT CAN
GROW WITH YOU

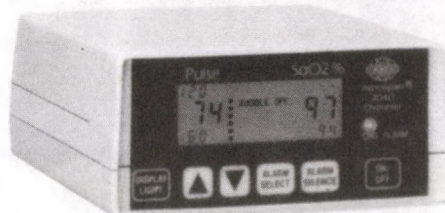
- Metabolic, ventilation & pulmonary mechanics monitoring
- Accurate and dependable continuous ICU monitoring
- Single to multiple bed monitoring (IMV, PEEP, Continuous flow)



Biochem Pulse Oximeter/ Respiration Monitor 7700

PULSE OXIMETRY, APNEA
MONITORING OR BOTH

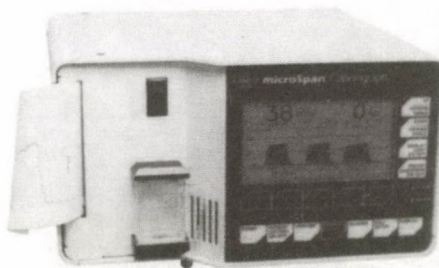
- Pulse Oximetry/Impedance Respiration Monitor
- ECG "Sync-Lock"
- Easy to use, Compact & Portable (AC/battery)



microSpan Pulse Oximeter 3040

QUALITY, RELIABILITY & ECONOMY

- Expanded features — pulse strength & complete alarm package
- Lightweight portability
- Optional printer



microSpan Capnograph (CO₂/N₂O) 8090

GOES BEYOND END-TIDAL CO₂ &
RESPIRATION RATE

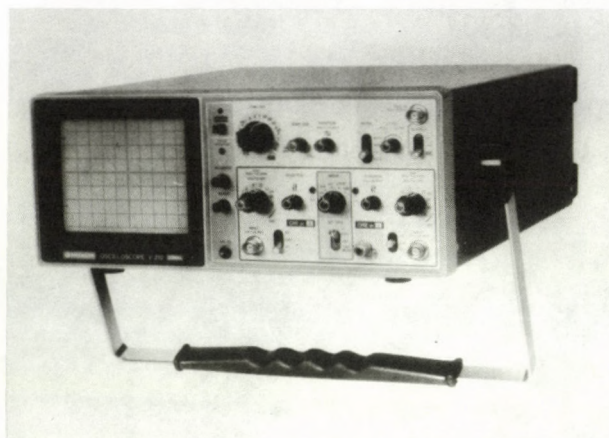
- Continuous display of waveforms
- 30 minute and 8 hour trends
- Patented moisture removal system



Biochem 515 Respiration Monitor

USING CO₂ TO DETECT ALL APNEAS
& EFFECTIVE VENTILATION

- Respiratory depression monitor for MRI & epidural narcotics
- Intubation/airway patency verification
- Apnea monitoring neonates to adults

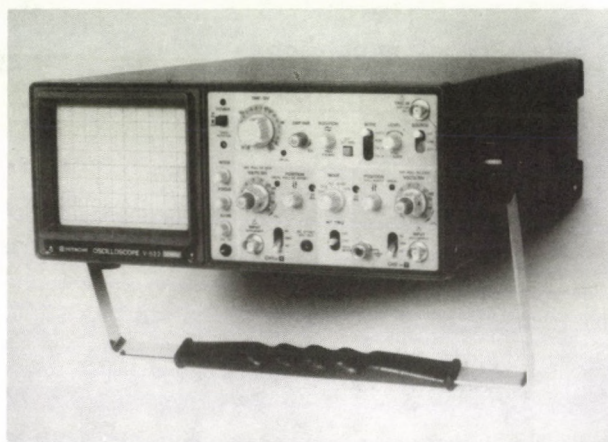


HITACHI V-212 típus

2 csatornás 20 MHz
Írányár: 53 000,- Ft + ÁFA
Szállítás: raktárról

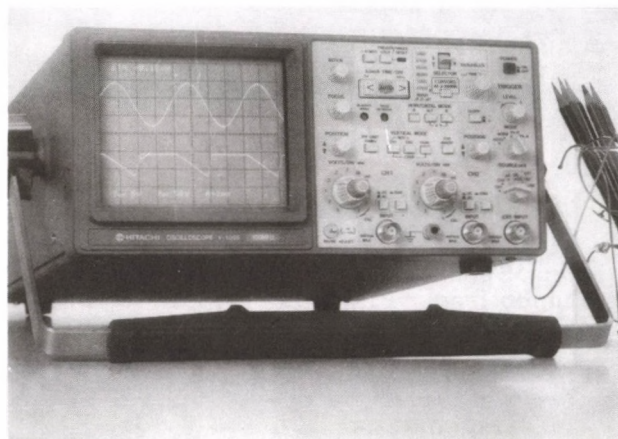
HITACHI V-522 típus

2 csatornás 50 MHz
Írányár: 86 000,- Ft + ÁFA
Szállítás: raktárról



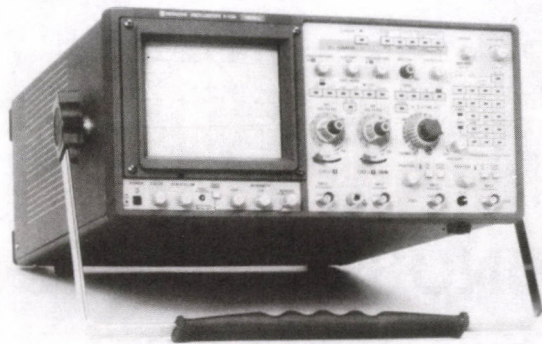
HITACHI V-655 típus

2 csatornás 60 MHz
Írányár: 140 000,- Ft + ÁFA
Szállítás: raktárról



HITACHI V-1065 típus

2 csatornás 100 MHz
Írányár: 185 000,- Ft + ÁFA
Szállítás: raktárról



HITACHI V-1150 típusú

4 csatornás 150 MHz

Írányár: 310 000,- Ft + ÁFA

Szállítás: raktárról

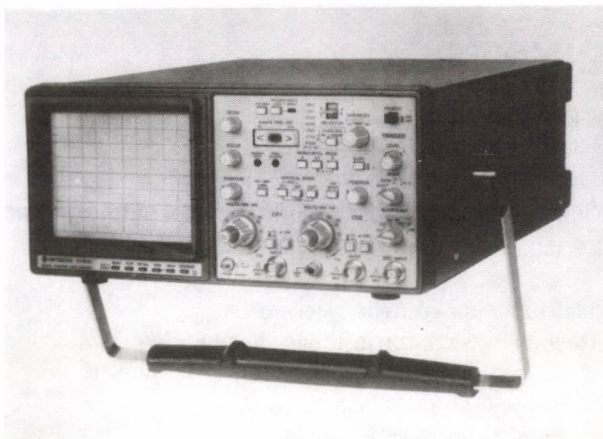
HITACHI VC-6025 típusú

digitális, tárolós szkóp

2 csatornás 50 MHz/20 MS/s

Írányár: 240 000,- Ft + ÁFA

Szállítás: IV. n.év.



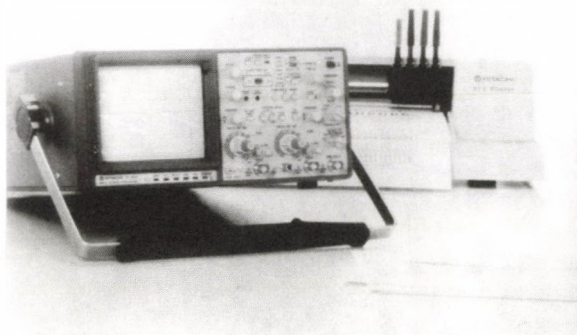
HITACHI VC-6045 típusú

digitális tárolós szkóp

2 csatornás 100 MHz/40 MS/s

Írányár: 345 000,- Ft + ÁFA

Szállítás: IV. n.év



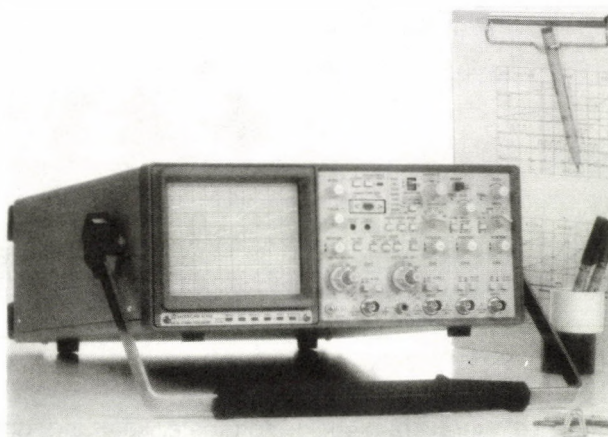
HITACHI VC-6145 típusú

digitális, tárolós szkóp

4 csatornás 100 MHz/25 MS/s

Írányár: 560 000,- Ft + ÁFA

Szállítás: IV. n.év.



- A műszerekre 2 év garanciát biztosítunk (vásárlás időpontjától)
- Az oszcilloszkópok szervizét az MTA Műszerügyi Szolgálat látja el.

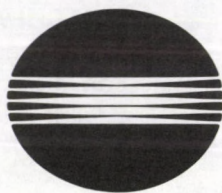
MIGÉRT

További információval készséggel állunk rendelkezésükre.

MIGÉRT Elektronikus és Villamos

Mérőműszerek Osztálya

Telefon: október 1-jétől 111-7090



MINOLTA

A MÉRHETŐ MINŐSÉG

SZÍNMRŐK

Ön folyadék
felület vagy
fény színét kívánja meghatározni?

A MINOLTA tristimulusos színmérőkkel bármelyik mérésfeladat megoldható!

Készülékeink pontos mérést tesznek lehetővé nemzetközileg ismert színrendszerekben.

Felületi színmérőink néhány jellemzője:

Receptor: 6 szilikon fotocella, 3 a megvilágító és
3 a visszavert fény színének érzékelésére

Színrendszerek: CIE Yxy, L* a* b*, L* C* H°,
Munsell és denzitás mérés

Eltérésmérés: ΔY_{xy} , $\Delta L^* a^* b^*$, $\Delta L^* C^* H^\circ$, ΔE^*_{ab}
+ $\Delta D_x D_y D_z$

Választható kalibráció

Statisztikai számításokra képes

Mérési tartomány: 1,5–100% reflexió

Ismétlési képesség: (x, y) $\pm 0,0002$

RS 232 C adatközlő kimenet



SPEKTROFOTOMÉTER

A MINOLTA CM-1000 spektrofotométer kompakt, hordozható készülék, igen nagy pontosságú mérésre alkalmas.

Néhány jellemző:

Mérési tartomány: 400–700 nm

Fotometrikus tartomány: 0–150% reflexió

Detektor: szilikon fotocella sor

Beépített printer

LCD képernyő

Ismétlési képesség eltérése: 0,10%-on belül

Felhasználó szoftverek széles választéka

Készülékeinket rövid határidőre,
forint fizetése ellenében tudjuk szállítani.

MINOLTA AUSTRIA Cam. Div. képviselte
1111 Budapest, Stoczek u. 13. Tel.: 165-4915 Fax: 149-9164

Megnyílt az ELSINCO BUDAPEST KFT Irodája!

Az ELSINCO egy marketing és szolgáltató szervezet, amelynek a központi irodája Bécsben van. A cég jelen van a bolgár, a csehszlovák, a jugoszláv, a lengyel, a magyar és az osztrák piacon.

Műszereinkkel Magyarországon először 1987-ben jelentünk meg. Hivatalos és kizárólagos forgalmazói vagyunk az alábbi cégeknek:

Anritsu

Measuring equipment for telecommunication
Measuring instruments for optical fiber
Spectrum & network analyzers

Audio precision

Measuring instruments for analog and digital Audio technics

KIKUSUI

Analog & digital oscilloscopes
AC & DC power supplies
Function & signal generators
High voltage test sets

MAGNI®

TV measuring instruments
Waveform monitors & vectorscopes
Component/composite & HDTV signal generators
Video graphics encoders

Amennyiben további információkra van szüksége a fent említett cégekkel, illetve mérőműszerekkel kapcsolatban, kérjük forduljon az ELSINCO BUDAPEST KFT. irodájához.

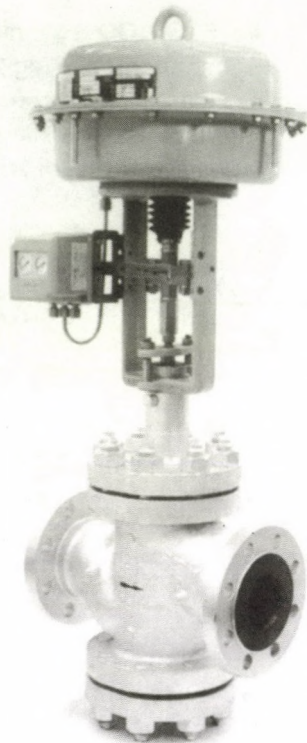
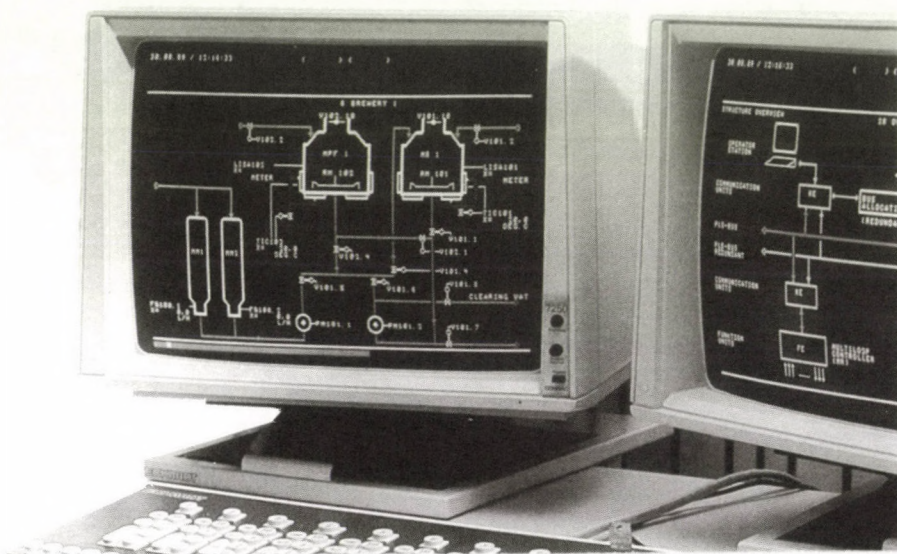
Címünk: **ELSINCO BUDAPEST KFT.**
Electronic Measurement Technology
1136 Budapest, Pannónia (Rajk L.) u. 8. IV/1.
Tel./Fax: 112-4854

ÚJ CÍM * ÚJ CÍM * ÚJ CÍM

ECKARDT

– világszerte – a gyártástechnológia
automatizálásának szolgálatában

- PLS 80–E decentralizált vezérlőrendszer 32 bit technológiával
- Pneumatikus és elektromos távadók és átalakítók
- Hagyományos szabályozókészülékek
- Beavatkozók



Tervezés, gyártás, szerelés, üzembe helyezés, betanítás

JCE

ECKARDT
MESS UND PROZESSLEITTECHNIK

MŰSZAKI IRODA
A-8250 GLEISDORF
Frohsinnstrasse 17/1.

Tel.: 43/3112-5550-72, Fax: 43/3112-5550-75, Tx: 311-035

Érdeklődésüket Magyarországon továbbra is fogadja

MŰSZAKI-KERESKEDELMI IRODA (MARKETING CENTRUM)
(Szabó György irodavezető)

ÚJ CÍM

1051 Budapest,
Szende Pál u. 3.

Tel.: 118-5225,
Fax: 118-4421

118-0088
Tx: 22-5064

ÚJ CÍM

SZERVIZSZOLGÁLAT (EL + ME IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI Kft.)

4020 Debrecen
Pallagi u. 13.

4017 Debrecen,
Pf. 44.

Tel.: (06-52) 11-633/1671, 1268
(06-52) 86-334

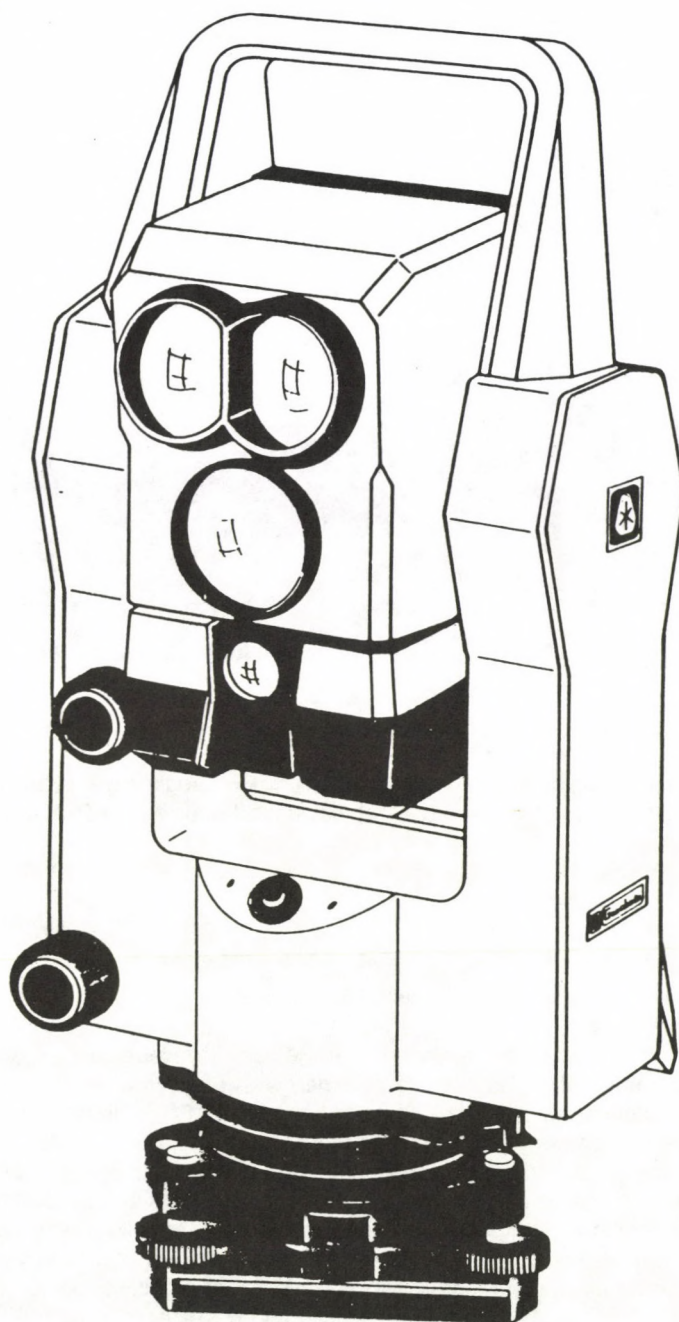


GEOTRADE

- Geodéziai eszközök
- Geodéziai műszerek
- Geodéziai softwarek
- Geodéziai tartozékok



- Rajzfóliák, eszközök
- Plottertollak, tusok
- Mérészalagok, karók
- Kitűzőrudak, felrakók
- INTERGRAPH softwarek



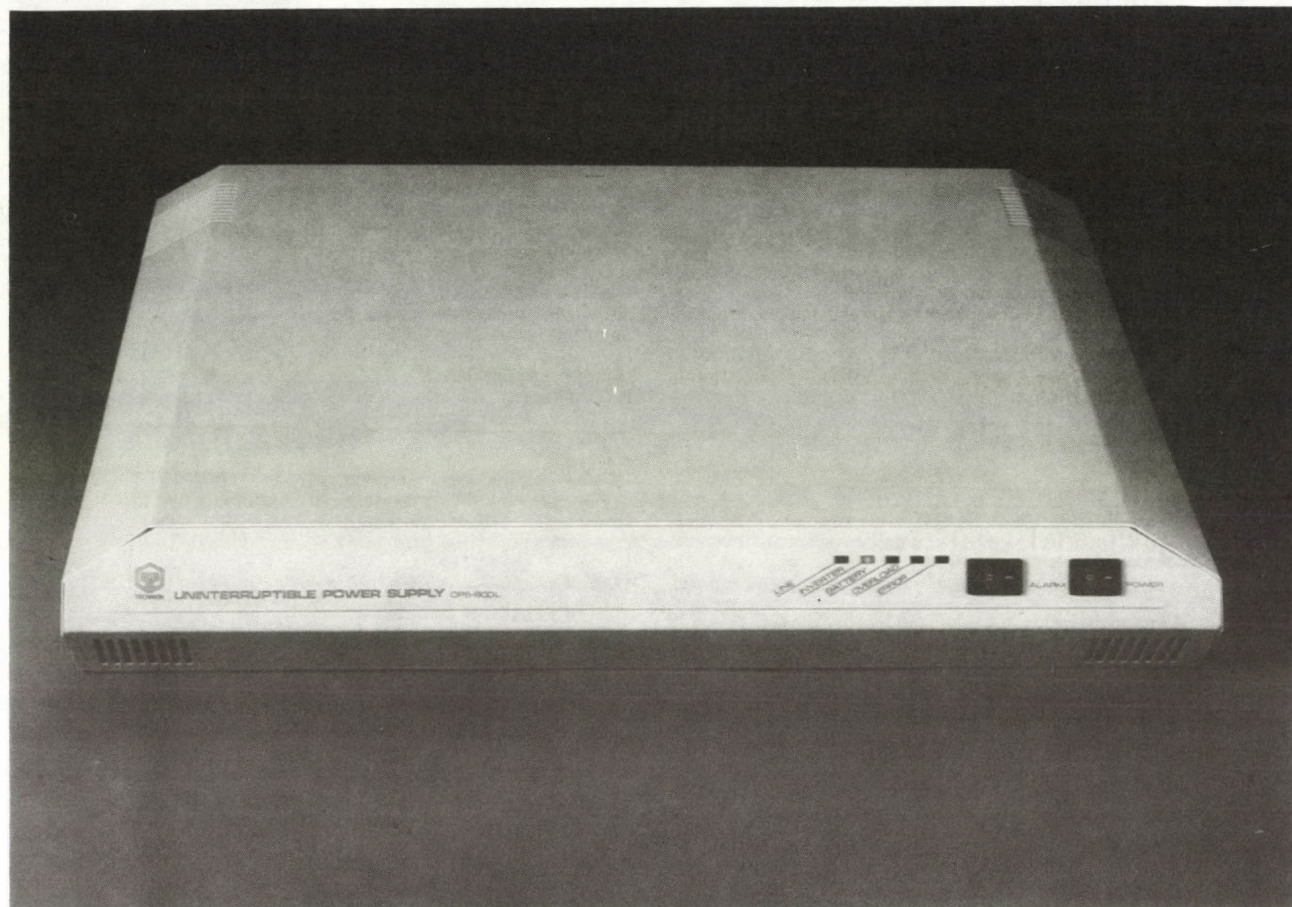
GEOTRADE KFT

Budapest V., Bajcsy-Zs. út 12.
511. iroda
Tel.: 118-6266



TECHNION

Műszaki Fejlesztő Ksz.
1114 Budapest, Bocskai u. 4-6.
Telefon: 161-2576; Telefax: 161-2576



A TECHNION Magyarország élenjáró szünetmentes áramforrásokat gyártó cége kínálja Önnek a legszélesebb termékskálát 300 VA-tól 5 kVA-ig.

Készülékeink mindegyike rendelkezik MEEI engedéllyel, valamint postai zavarcsűrő bizonyítvánnyal. A CPS-V sorozat jogosult a Kiváló Áruk Fóruma megkülönböztető jelzés viselésére.

Áraink tartalmazzák a 18 hónapos garanciát. Szervizünk Budapesten 24 órán belül, vidéken 48 órán belül elhárítja a hibát.

Szünetmentes áramforrásaink jellemzői:

- nagy megbízhatóság (magas MTBF faktor),
- kis térfogat,
- a hálózat kimaradásakor hang és fényjelzés, illetve jelzés a számítógép felé,
- túlterhelés jelzés 120%-os terhelésnél,
- önvédelmi kikapcsolás 150%-os terhelésnél a CPS-V típusoknál,
- áramkorlátozás 150%-os terhelésnél a CPS-S és a GE típusoknál,
- teljesen zárt, karbantartást nem igénylő, hosszú élettartamú akkumulátorok,
- automatikus, az akkumulátor töltési igényeihez alkalmazkodó akkumulátortöltő,
- akkumulátor feszültség alacsony jelzés, hang és fényjellel, illetve jelzés a számítógép felé,
- mélykisülés elleni védelem az akkumulátor élettartamának növelése érdekében,
- számítógép által kiadható lekapcsolási parancs fogadása (opcionális),
- ERŐSEN INDUKTÍV (MOTOROK), ILLETVE KAPACITÍV TERHELÉSEK ($\cos \varphi = 0,3$) ÜZEMSZERŰ TÁPELLÁTÁSA A CPS-S és a GE TÍPUSOKKAL
- mikroprocesszoros vezérlés és automatikus öntesztelő rendszer a GE sorozatnál

Mindezt kiváló minőségben, rövid szállítási határidővel,
kedvező áron kínálja Önnek a TECHNION
MÁR 5 DARABOS MEGRENDELÉS ESETÉN IS
ÁRENGEDMÉNYT ADUNK.

CPS 800-S, CPS 1500-S, CPS 2500-S

A CPS 800-S, CPS 1500-S és a CPS 2500-S típusú szünetmentes áramforrások szinuszos kimenőfeszültségű OFF LINE rendszerű készülékek. A szabadalmaztatott működési módból adódóan az átkapcsolási idő 0,1 msec, ami az ON LINE rendszerekhez teszi hasonlóvá az áramforrásokat és a hasonló rendszerű készülékekkel ellentétben tökéletes védelmet biztosítanak a legigényesebb berendezéseknek is.

Teljesen zajtalanul működnek, nem termelnek hőt, teljesítményükhöz és szolgáltatásaikhoz képest térfogatuk kicsi és áruk rendkívül kedvező.

Más hasonló kategóriájú berendezésektől eltérően NAGY MEDDŐ TERHELÉSEKET IS ELVISELNEK ($\cos \varphi = 0,3$)

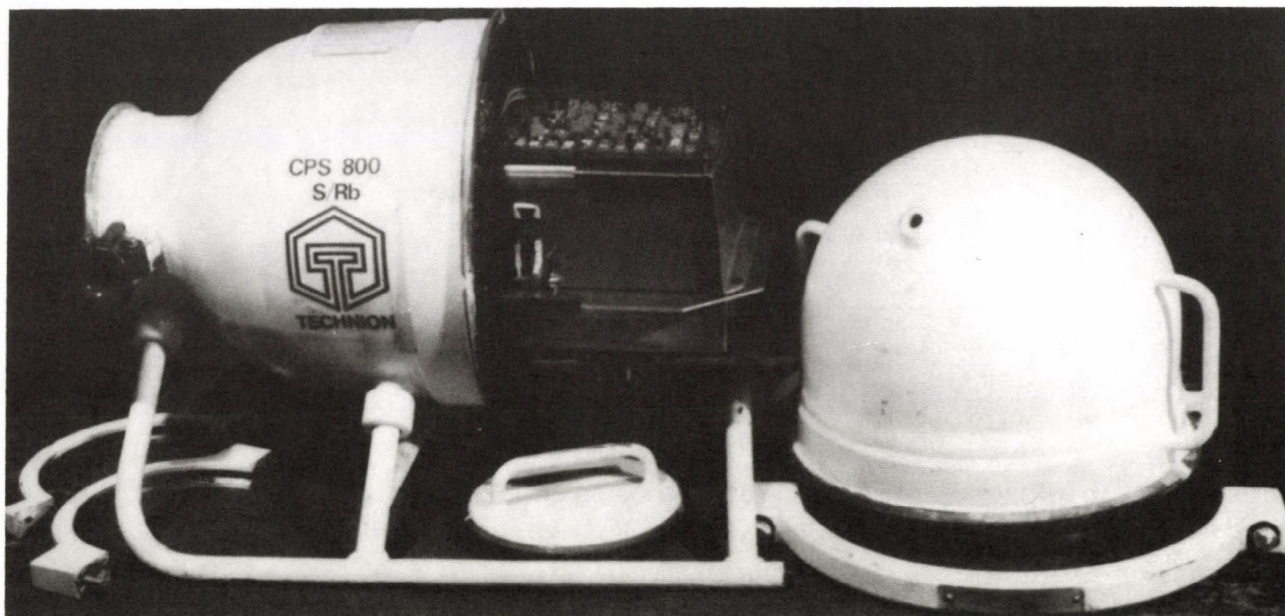
A nagyteljesítményű automatikus akkumulátortöltő biztosítja az akkumulátorok rendkívül gyors újratöltését.

A beépített, nagyon jó hatásfokú zavarűrlő és túlfeszültség- védelem minden, a hálózaton megjelenő zaj- és feszültségcsúcs ellen védetté teszi a működtetett berendezést.

A különleges interface lehetővé teszi, hogy a számítógép tudomást szerezzen a hálózati feszültség megszűntéről, illetve az akkumulátor feszültségének csökkenéséről és automatikusan biztonságba helyezze az adatokat, adott esetben szoftver úton lekapcsolja magát a szünetmentes áramforrást is. Ezen szolgáltatás Novell NetWare, XENIX és UNIX hálózati szoftverekkel is kompatibilis.

A vezérlőpanelen található digitális kijelző az alábbi paraméterek pontos kiírását teszi lehetővé: kimenő feszültség, kimenő áram, kimenő teljesítmény, akkumulátor feszültség, akkumulátor áram, akkumulátorból kivett teljesítmény.

A MEEI engedély és a postai zavarűrlő-minősítés garantálják, hogy a készülékek a vonatkozó szabványoknak megfelelnek és üzemeltetésük biztonságos.



MŰSZAKI PARAMÉTEREK

BEMENET

Névleges feszültség: 220 V 50 Hz $\pm 10\%$
 -20%

egy fázis + védőföld

Az inverter indulási feszültségszint

állítható - 10%-tól -20%-ig

Átkapcsolási idő: maximum 0,2 ms

KIMENET (működő inverterrel)

Teljesítmény: CPS 800-S CPS 1500-S CPS 2500-S

csúcs: 900 VA 1800 VA 3000 VA

névleges: 800 VA 1500 VA 2500 VA

Feszültség: 200 V $\pm 3\%$ 50 Hz $\pm 2\%$;

egy fázis + védőföld

Jelalak: szinusz, torzítás 5%

Tranziens feszültségesés: 20%

Üzem módváltás esetén a névleges feszültség

$\pm 5\%$ -os megközelítési ideje 100 μ s

Kimenetek száma: 2

AKKUMULÁTOR

Típus: zárt, karbantartást nem igénylő

Élettartam: tipikusan 5-7 év

AKKUMULÁTORTÖLTŐ

Típus: teljesen automatikus, feszültség

és áramkorlátozással

Töltési idő: teljes lesütés esetén: 60 min

VÉDELMEK

Hálózati üzemmódban: kismegszakító

Inverter üzemmódban: elektronikus

áramkorlátozás

Akkumulátor felől: kismegszakító

Akkumulátor mélykisülés védelem

Hővédelem

A PICA SYSTEM az IBM-PC XT/AT kompatibilis számítógéphez kifejlesztett mérésadatgyűjtő és vezérlő rendszer. Modulrendszerű felépítése egyrészt biztosítja a különböző feladatokhoz pontosan illeszkedő mérő-vezérlő rendszer egyszerű kialakítását, másrészt lehetővé teszi a folyamatos fejlesztést, bővítést.

A különböző analóg és digitális funkciókat megvalósító modulok egyik (esetenként egyetlen) eleme egy, közvetlenül a PC-be, illetve az ezzel ekvivalens kiterjesztő keretbe csatlakoztatható kártya. A speciális interface-rendszer több kártya esetén is biztosítja a harmonikusan összehangolt működést, az egyidejű vezérlést és a nagysebességű kiszolgálást. A kártyákhoz kifejlesztett adapterek széles skálája gyors és kényelmes kapcsolatteremtést tesz lehetővé a vizsgálni és/vagy befolyásolni kívánt környezettel.

A rendszer egyaránt alkalmas egyedi, laboratóriumi mérési feladatok és bonyolultabb ipari folyamatok vezérlésére. A kidolgozott kiterjesztési (extender) módszer viszonylag nagy rendszerek összeállítását is lehetővé teszi, ugyanakkor biztosítja azt is, hogy a számítógép - akár intelligens alállomásként működtetve - a beavatkozási helytől távol legyen elhelyezve..

A PICA SYSTEM elemei:

ADC-02	16/8 csatornás A/D konverter kártya	78.400 Ft
AMX-16	16 csatornás analog multiplexer adapter	35.200 Ft
CNT-01	Időzítő-számláló kártya	28.000 Ft
DAC-01	6 csatornás D/A konverter kártya	63.200 Ft
DAS-01	Általános célú adatfeldolgozó kártya	49.600 Ft
DIX-01	Digitális optocsatoló modul	14.400 Ft
DPC-01	Digitális teljesítményszabályzó adapter	16.800 Ft
DSA-08	Digitális érzékelő/relasztó adapter	14.000 Ft
EC-01	Kiterjesztő kábel 1 adapterhez	2.800 Ft
EC-04	Kiterjesztő kábel 1 adapterhez	6.800 Ft
EXT/R-01	Kiterjesztő adó-vevő kártyapár	47.200 Ft
FGR-12	Képdigitalizáló és feldolgozó kártya	98.000 Ft
IEC-01	IEEE-488 Interface kártya	33.600 Ft
OID-01	Optolizált DAS kártya	60.000 Ft
OAD-11	RAM/ROM diszk kártya	39.200 Ft
PEP-40	PAL/EPROM programozó	69.600 Ft
PIO-01	Digitális I/O kártya	12.000 Ft
RDA-08	Relé meghajtó adapter	14.000 Ft
STA-01	Csavaros csatlakozó adapter	16.800 Ft
STP-02	Léptetőmotor vezérlő	19.200 Ft
STP-03	Léptetőmotor vezérlő	25.600 Ft
TRC-01	50 MHz-es tranziens rekorder	248.000 Ft

MTA-KFKI

Mikroelektronikai Kutató Intézet

1525 Budapest, Postafiók: 49

Tel.:(1)-169-6197 Fax:(1)-155-0694 Telex:224622



**IPARI, ELEKTRONIKAI
ÉS KERESKEDELMI KFT.**
1196 Budapest, Kisfaludy u. 144.
Telefon: 133-3963

Tisztelettel ajánljuk Önöknek az IPEL Kft két termékét:

Ha ön vagy cége automata, ill. félautomata gépekkel, gépsorokkal rendelkezik, kérjük ismerkedjen meg az

IPEL DATA

minőség, valamint gyártásellenőrzésre alkalmas univerzális adatgyűjtő és kiértékelő rendszerrel!

- Igény szerint bővíthető hardver a feldolgozásra váró analóg és digitális jelek számától függően!
- Pontosan nyomon követheti a gyártási, illetve működési folyamatokat!
- Ellenőrizheti a technológiai előírások betartását, a munkaidőben történtek minden pillanatát!
- Lehetőséget kap a szűk keresztmetszetek, rejtett hibák behatárolására!
- Döntéseiben segíthetnek a rendszer által készített dokumentumértékű nyomtatott adatok, színes grafikonok, statisztikák.
- A rendszer kezeléséhez még alacsony szintű számítástechnikai ismeretek sem kellenek!
- Termelékenységnövekedést és minőségjavulást érhet el egy számítógép előtt ülve!
- A rendszert egy IBM AT számítógépen futó program működteti, amit az Ön igényeinek megfelelően módosítunk!

Kérje részletes tájékoztatónkat!

KT-03 TÁPEGYSÉGCSALÁD

Tápegységeink univerzálisan alkalmazhatóak mindenütt, ahol az alábbi paraméterek megfelelnek:

maximális kimenőfeszültség típustól függően: 10, 20, 40, 60 Volt

maximális kimenő áram típustól függően: 10, 20 Amper

A kimeneti jellemzők folyamatosan szabályozhatók.

Kapcsoló üzem – jó hatásfok.

A készülék felépítése lehetővé teszi, hogy áram vagy feszültséggenerátoros üzemmódban is működhessen.

Mechnikai kivitel: 19"-os szabvány rack-doboz.

Nagy megbízhatóság, kiváló tűrőképesség és univerzalitás!

Biztosan olcsóbb annál amit eddig használt vagy venni akart!

Javasolt felhasználási területek: *korrozóvédelem, galvanizálás, automata akkumulátortöltés stb.*

Kérje gyártmányismertetőnkét!

szolgáltatásaink

VILLAMOS
MENNYISÉGEK
MÉRÉSE

NEMVILLAMOS
MENNYISÉGEK
MÉRÉSE VILLAMOS
ÚTON

INFRATECHNIKA

MÉRÉSI
ADATFELDOLGOZÁS
ÉS
SZÁMÍTÁSTECHNIKA

ÚJ MÉRÉSI
MÓDSZEREK
KIDOLGOZÁSA

AKUSZTIKAI
VIZSGÁLATOK

KÖRNYEZETI ZAJ-
ÉS REZGÉSMÉRÉS

CÉLMŰSZER-
FEJLESZTÉS

DIGITÁLIS
ELVŰ
JELFELDOLGOZÁS

MTA MMSZ

MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY

Levél cím: Budapest, Pf. 58. 1502 • Telefon: 181-3946 • Telex: 22-6936 akamu

műszerfejlesztési szolgáltatások

Villamos és nemvillamos jellemzők mérésére
célműszerek, érzékelők, mérési rendszerek
kifejlesztése, üzembehelyezése

Kisszámítógépekhez, asztali kalkulátorokhoz
periféria illesztés, rendszer kialakítás

környezetvédelmi műszerek
kifejlesztése és előállítása



- 8 és 16 bites mikroprocesszoros
rendszerek fejlesztése
- rendszer kiépítési, illesztési, célfejlesztési
feladatok elvégzése
- célfeladatokra programrendszerek, egyedi
programok kifejlesztése
- intelligens mérés-adatgyűjtők
fejlesztése és üzembehelyezése

MTA MMSZ

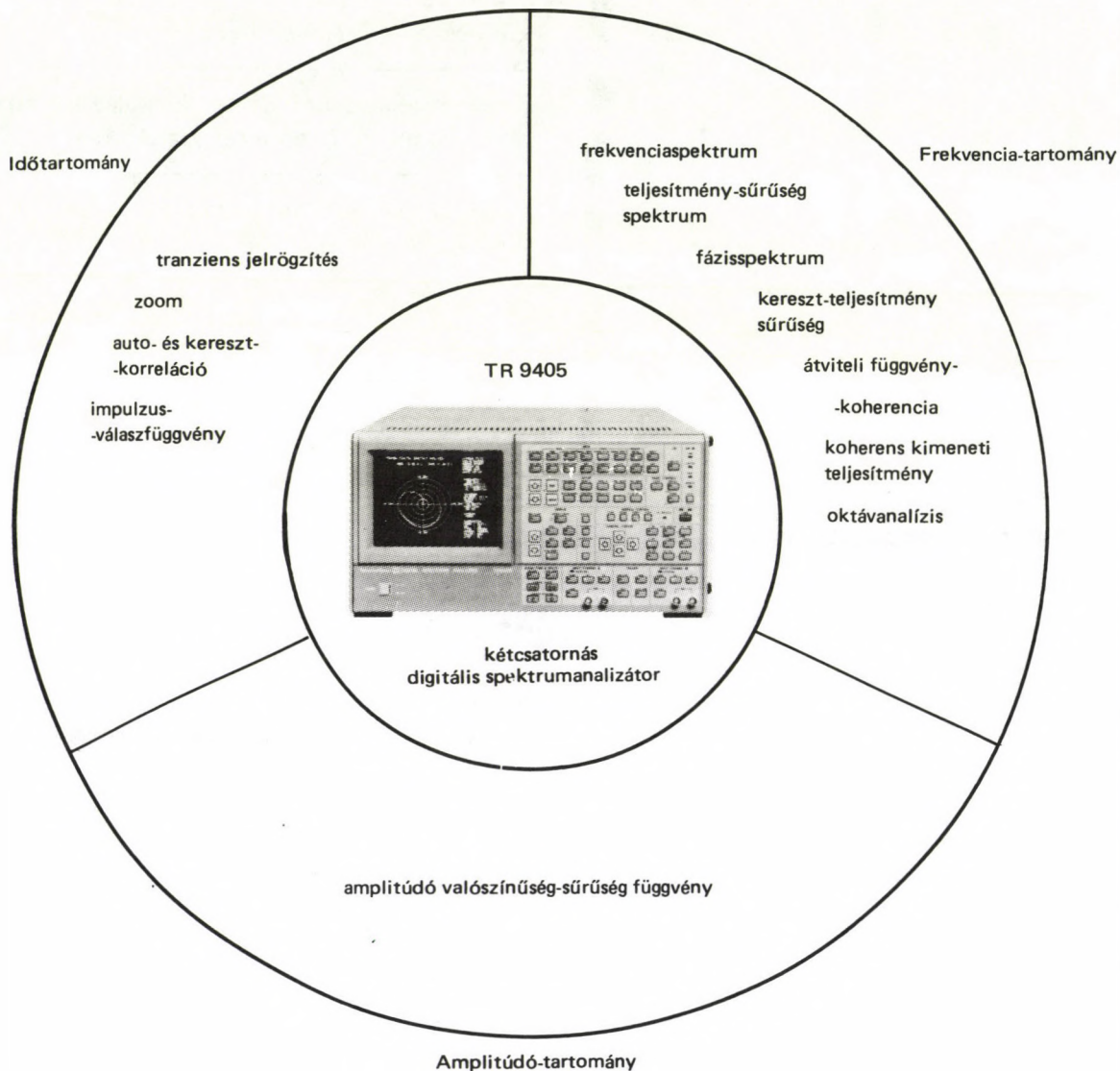
MŰSZERFEJLESZTÉSI OSZTÁLY

Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502
Telefon: 166-2366/223 v. 221 m.
Telex: 22-6936 akamu

számítógépes jelfeldolgozás

Az új Takeda Riken TR 9405 típusú nagyteljesítményű kétsatornás FFT analízátorunkkal a DC–100 kHz frekvenciatartományban vállalunk jelfeldolgozást

JELLEMZŐ ÜZEMMÓDOK:



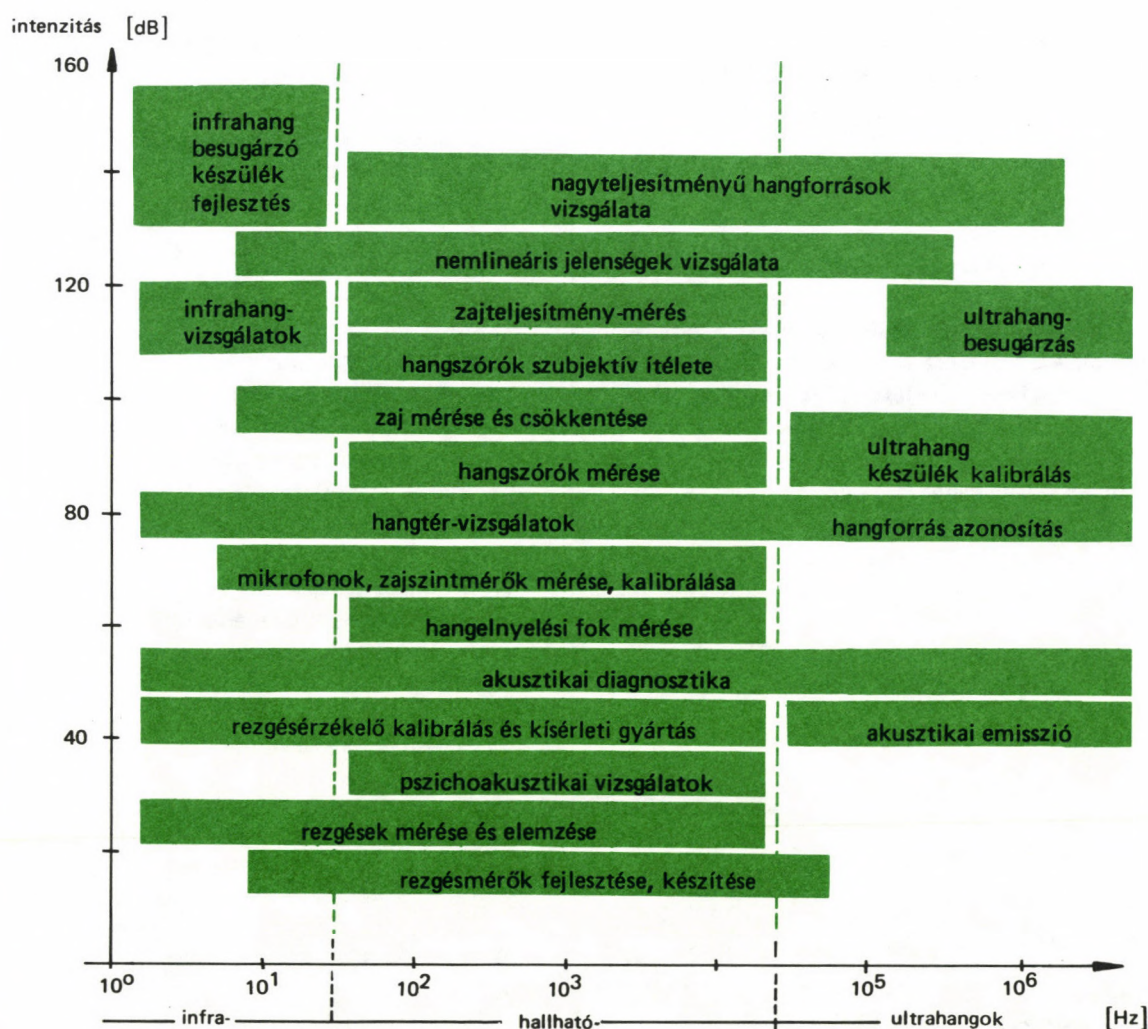
A fenti mérési lehetőségek jól használhatóak például a híradástechnika, akusztika, rezgés-technika, orvos-biológia területén.

MTA MMSZ MÉRÉSTECHNIKAI OSZTÁLY
Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502
Telefon: 166–2366/221 v. 223 m.
Telex: 22-6936

akusztikai szolgáltatások

ZAJ- ÉS KÖRNYEZETVÉDELEM
FIZIKAI ÉS TEREMAKUSZTIKA
ELEKTROAKUSZTIKA
HANGFORRÁSELEMZÉS
JELFELISMERÉS ÉS PSZICHOAKUSZTIKA

kutatás
tervezés
fejlesztés
mérés
kalibrálás



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

AKUSZTIKAI KUTATÓLABORATÓRIUM

MTA MMSZ

Budapest XI. Budaörsi út 45.

Telefon: 185-1780

Telex: 22-6936 akamu

Levélcím: Bp. Pf. 58. 1502

Olvasószolgálati szám: 51



A MTA MMSZ BÉKÉSY GYÖRGY AKUSZTIKAI KUTATÓLABORATÓRIUM az akusztika és rezgés szakterület hazai bázisintézménye. Speciális mérőszobái (süket, zengő, lehallgató szoba) és mérőrendszerei (ultrahangkád, kis frekvenciás Kundt cső, rezgésszegény vizsgáló asztal), továbbá számítástechnikai berendezései (HP 9836, IBM PC, XT, AT stb.) a rezgéstechnikai és akusztikai kutatás, fejlesztés és szolgáltatás rendelkezésére állnak. A szakterületen széleskörű tapasztalatokkal rendelkező szakembergárda a jól felszerelt könyvtár és a legújabb szakmai ismeretek alapján igyekszik a laboratóriumhoz forduló érdeklődők szakmai igényeinek megfelelni. A laboratórium számos területen végez munkát.

Az újabb eredmények közül a beszéd- és szófelismerés, a rezgő felületek moduselemzése a rezgés és akusztikus emissziós érzékelők és kapcsolódó mérőműszerei, a rezgésdiagnosztikai állapotmegfigyelő (monitoring) mérőrendszerek, a rázó- és ejtőgépek kalibrálórendszerei, a rezgésérzékelők kalibrálása, a sonnméter és egy újabb tranziens torzításmérő fejlesztése az említésre méltó.

Az eddig kifejlesztett mérőműszereket a rezgésdiagnosztika és a speciális akusztikai mérés-technika szerint csoportosítjuk.

GÉPEK ÁLLAPOTFELÜGYELETE, REZGÉSDIAGNOSZTIKA

Műszerek

rezgésérzékelők (GI-03, GI-05, GI-06)
töltéserősítők (GIE-02, GIE-06)
szabályozó erősítő (GIT-01 + GIT-02)
hordozható rezgésmérő (GIE-04)
kézi rezgésmérő (GIE-05/A)
monitor rendszer célfejlesztés
ejtő és rázógép kalibráló műszerek

Méréstechnikai szolgáltatások

FFT elemzés
rezgésdiagnosztika
módus elemzés
rezgésmérő kalibrálás
ejtő- és rázógép kalibrálás
célműszer fejlesztés

SPECIÁLIS AKUSZTIKAI MÉRÉSTECHNIKA

Műszerek

AE érzékelő (AE 8471)
AE előerősítő (AEE-01)
AE szabályozóerősítő (AET-01)
Tranziens torzításmérő (TR-04)
Sonnméter (SM-02)
Szófelismerő berendezés (ST-02)

Méréstechnikai szolgáltatások:

Süket és zengőszobai mérések
Hangsugárzók és akusztikai jelenségek szubjektív vizsgálata
Mikrofon és zajszintmérő kalibrálás
Zajmérés és zajcsökkentés
Jelelemzés
Zajforrás Lokalizáció
Beszédfelismerés
Célműszer fejlesztés

Címünk:

MTA MMSZ
BÉKÉSY GYÖRGY
AKUSZTIKAI KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185-1780
Budapest 1502 Pf. 58.
Telex: 22-6936 akamu h

A GI-03 típusú piezoelektromos gyorsulásérzékelő általános célú, ipari rezgésmérésre és ellenőrzésre szolgáló elektromechanikus átalakító. Főbb jellemzők: mechanikai deformációkra és hőmérsékleti tranziensekre érzéketlen, széles hőmérséklet- és dinamikatartomány. Az alkalmazott piezoelektromos egykristály magas Curie-hőmérsékletű és a neutronsugárzásnak ellenálló. Elektromosan szimmetrikus kimenet. A ház rozsdamentes acélból készül 1,5 m hosszú benővesztett kábellel. A masszív kivitelű, hermetikusan zárt GI-03 típust fokozott igénybevételű alkalmazásokhoz ajánljuk, ipari hőerőmű és atomerőmű szekunderköröknél

MŰSZAKI ADATOK

Töltésérzékenység: $0,6 \text{ pC/ms}^{-2}$
 Frekvenciatartomány: * $0,2 - 10\,000 \text{ Hz}$
 Dinamikatartomány: $0,1 - 1000 \text{ ms}^{-2}$
 Keresztirányú érzékenység (30 Hz-nél): $< 5 \%$
 Kapacitás (kábel nélkül) 150 pF
 Max. üzemi hőmérséklet: $180 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 Üzemi hőmérséklettartomány: $-50 - +180 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 Max. kábelhőmérséklet: $250 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 Méretek: $\varnothing 38 \times 37,5 \text{ mm}$
 Tömeg: 170 g
 Kimenet: szimmetrikus
 Felerősítés: $3 \times \varnothing 4,2 \text{ mm-es furat } \varnothing 30 \text{ mm lyukkörön}$

*Az alsó határfrekvencia az alkalmazott előerősítő adataitól függ



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

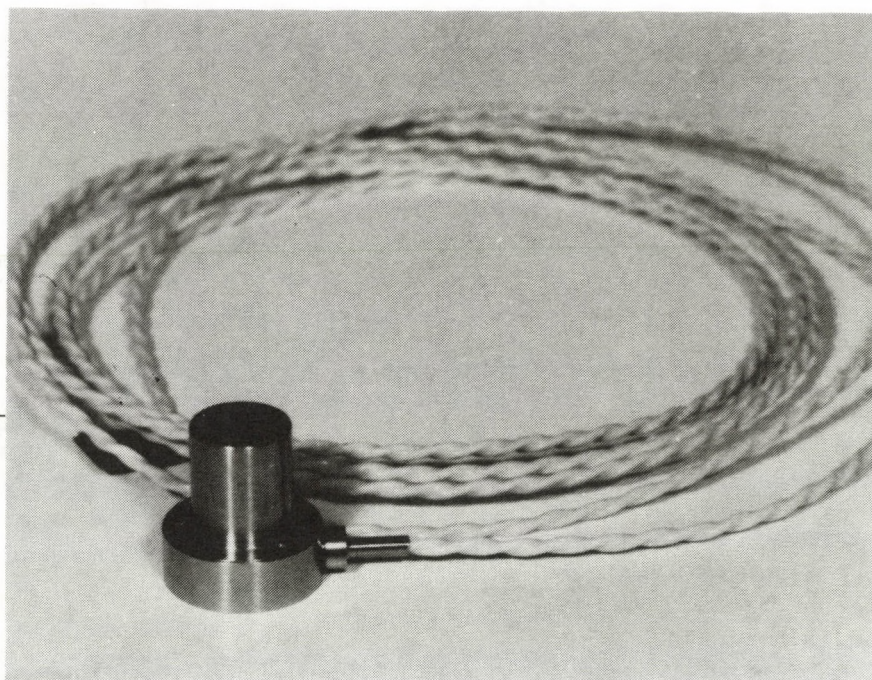
AKUSZTIKAI

KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185-1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22-6936 akamu h



A GI-05 piezoelektromos gyorsulásérzékelő az ipari, gépipari rezgések mérésére készült piezoelektromos gyorsulásérzékelő. Konstrukciója a gépdiagnosztikában széles körű alkalmazását teszi lehetővé. Átalakítóeleme LiNbO_3 egykristály, mely magas hőállóságával, vegyi hatások és a radioaktív sugárzás-iránti ellenállásával kifejezetten alkalmassá teszi a kedvezőtlen ipari körülmények közötti alkalmazását is. A rozsdamentes acélból készült ház robosztus kivitele szintén a tervezett felhasználói környezetet veszi figyelembe.

MŰSZAKI ADATOK

Töltésérzékenység: $0,9 \text{ pC/ms}^{-2}$
Frekvenciatartomány: $0,2\text{--}10\,000 \text{ Hz}$
Dinamikatartomány: $0,1\text{--}1000 \text{ ms}^{-2}$
Kapacitás (kábel nélkül): 150 pF
Max. üzemi hőmérséklet: $130 \text{ }^\circ\text{C}$
Üzemi hőmérséklettartomány: $-50\text{--}+130 \text{ }^\circ\text{C}$
Max. kábel hőmérséklet: $150 \text{ }^\circ\text{C}$
Méretek: $\varnothing 26 \times 41 \text{ mm}$
Tömeg: 150 g
Kimenet: aszimmetrikus
Felerősítés: M6 központi furat
Az érzékelőhöz használható erősítő típusok: GIE-04, GIE-05/A



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

AKUSZTIKAI

KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185-1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22-6936 akamu h

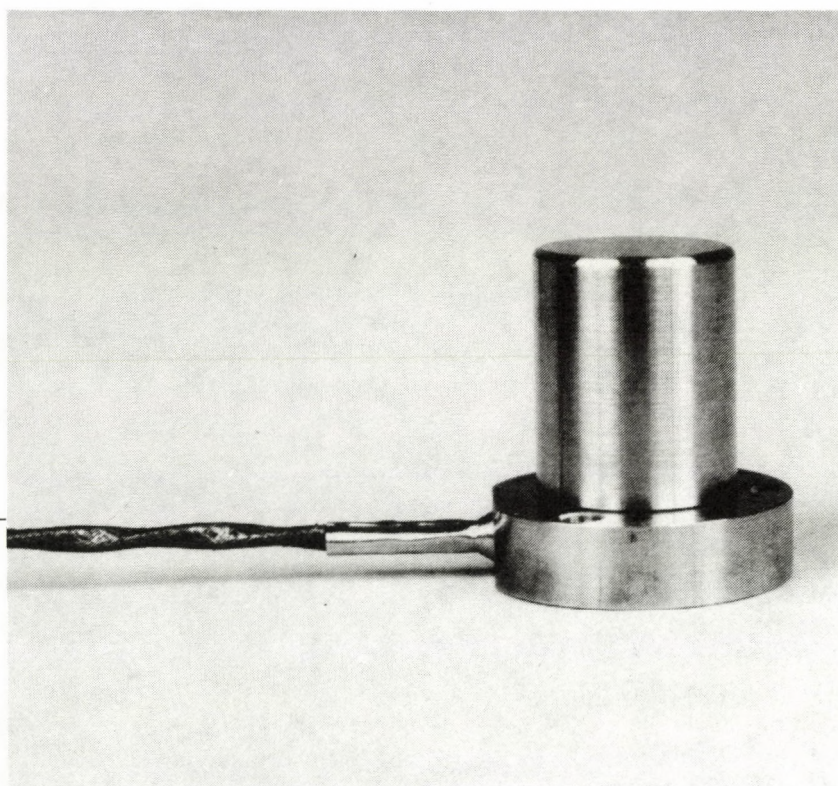
A GI-06 típusú piezoelektromos gyorsulásérzékelő az atomreaktori primer köri körülmények feltételeit figyelembe vett kutatás-fejlesztési munka eredménye. Jellemzői a robosztus kivitel, a nedves meleg és radioaktív sugárzás elleni fokozott védelem, a hőlökésekre való érzéketlenség, széles hőmérsékleti és dinamika tartomány. Az érzékelő elektromosan szimmetrikus kivitelben készül, rozsdamentes acélból, 320 C°-ig hőmérsékletálló benövesztett kábellel. Külön kérésre egyedi igényeket kielégítő kábelhossz és kábel kivitel szállítása is lehetséges. Standard kábelhossz 3 m.

MŰSZAKI ADATOK

Töltésérzékenység: 0,6 pC/ms⁻²
 Frekvenciatartomány*: 0,2–10 000 Hz
 Dinamikatartomány: 0,1–1000 ms⁻²
 Keresztirányú érzékenység: < 5 %
 Kapacitás (kábel nélkül): 150 pF
 Max. üzemi hőmérséklet: 320 C°
 Üzemi hőmérséklettartomány: –50 – +320 C°
 Max. kábelhőmérséklet: 400 C°
 Hőfokfüggés: 0,05 %/C°
 Gamma dózis: 10⁵ Gray
 Neutron dózis: 10¹⁴ ne/cm²
 Méretek: Ø38 x 37 mm
 Tömeg: 180 g
 Kimenet: szimmetrikus
 Felerősítés: M6 központi furat, vagy 3xØ4,2 mm furat
 Ø30 mm lyukkörön

*Az alsó határfrekvencia az alkalmazott töltéserősítő adataitól függ.

Ajánlott töltéserősítő: GIE-02



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

AKUSZTIKAI

KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185–1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22–6936 akamu h

GI-31 HÁROMIRÁNYÚ PIEZOELEKTROMOS GYORSULÁSÉRZÉKELŐ

A GI-31 típusú háromcsatornás érzékelő három, főtengelyüket tekintve egymáshoz képest merőlegesen és elszigetelten szerelt piezoelektromos érzékelőt tartalmaz. A térbeli rezgésjelek összetevőinek érzékelésére alkalmas. Elsősorban környezetvédelmi célokra alkalmazható.

MŰSZAKI ADATOK

Töltésérzékenység: $0,35 \text{ pC/ms}^{-2}$

Frekvenciatartomány: $0,2\text{--}1300 \text{ Hz} \pm 0,2 \text{ dB}$

Érzékelőelemek rezonancia frekvenciája: 18 kHz

Max. mérhető gyorsulás: 10 m/s^2

Minimálisan mérhető gyorsulás: 10^{-3} m/s^2

Üzemi hőmérséklet tartomány: -40 és $+120 \text{ }^{\circ}\text{C}$ között

Névleges kapacitás: 800 pF

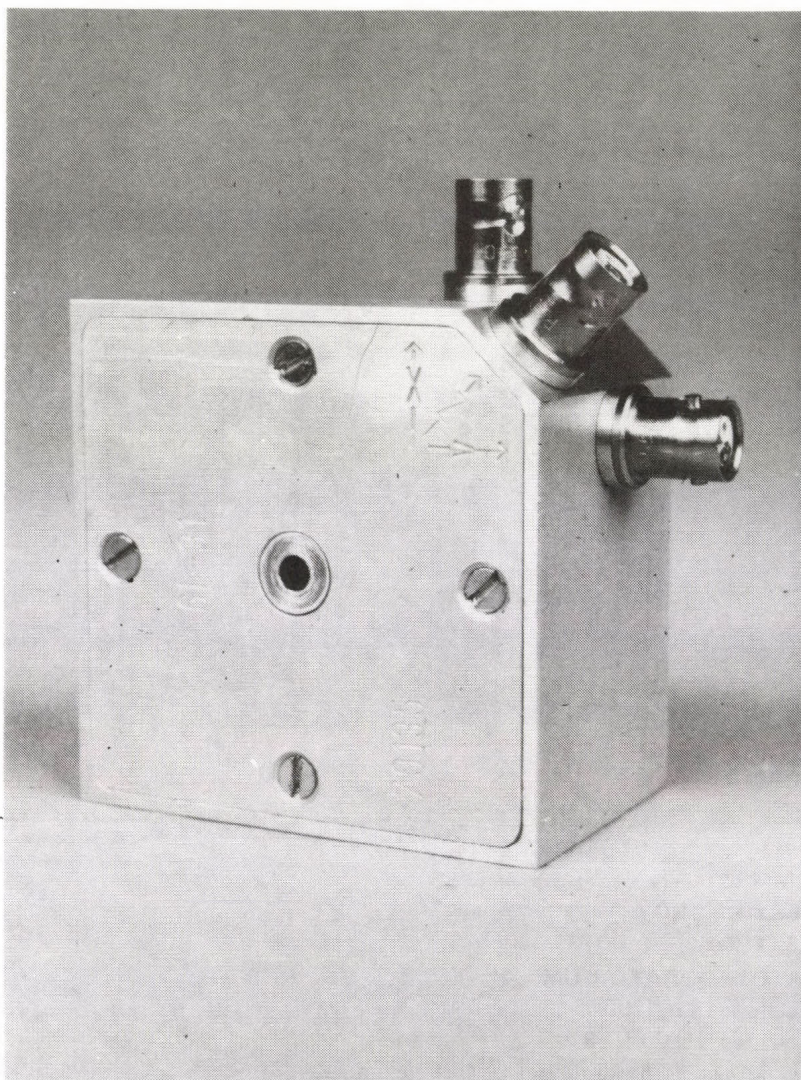
Áthatás az egyes csatornák között az átviteli sávban: $< 3\%$ (30 Hz -en)

Méretek: $62 \times 62 \times 41 \text{ mm}$

Tömeg: 420 g

Felerősítő: $\varnothing 4,2 \text{ mm}$ furaton M4 csavarral központosan

Csatlakozó rezgésmérő: GIE-04



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

AKUSZTIKAI

KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185-1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22-6936 akamu h

A GIS típusú hangolható szűrő a hordozható GIE-04 rezgésmérő kiegészítő berendezése. Segítségével az összetett rezgések különböző frekvenciájú komponensei szétválaszthatók és egyenként vizsgálhatók, ezért a GIE-04 + GIS-01 mérőrendszer a helyszíni rezgésmérés egyszerű, könnyen kezelhető, de sok információt adó eszköze. Terepen vagy ipari környezetben való méréseknél helyettesíti a drága, érzékeny és nehezen mozgatható szinképelemzők/vagy FFT elemzők használatát.

A hangolási tartomány 1 Hz-től 10 KHz-ig terjed, ami a gyakorlatban előforduló legfontosabb rezgések teljes spektrumát lefedi. A hangolás diszkrét frekvencialépésekben, digitálisan történik, a frekvencialépésköz kisebb, mint az aktuális frekvencia 1 %-a, a sáv szélesség változtathatóan terc (23 %), vagy keskenysávú (3 %). A sávközép frekvenciákon az erősítés névlegesen egységnyi.

MŰSZAKI ADATOK

Bemenet:

Impedancia: $> 100 \text{ kohm}$

Névleges jelszint: $1 V_{\text{eff}}$

Max. csúcsszint: $4 V_{\text{peak}}$

Kimenet:

Impedancia: $< 200 \text{ ohm}$

Névleges erősítés: 0 dB

Sáv szélesség: 23 % vagy 3 % átkapcsolhatóan

Hangolási Tartomány: 1,00 Hz – 9,99 kHz

A hangolási lépésköz: kisebb, mint az aktuális frekvencia 1 %-a

Hangolási sebesség:

23 % – FAST $\approx 2 \text{ s/dekád}$

23 % – NORMAL $\approx 15 \text{ s/dekád}$

3 % – FAST $\approx 15 \text{ s/dekád}$

3 % – NORMAL $\approx 117 \text{ s/dekád}$

Hangolt frekvencia kijelzés: LCD-3 digit; dekádjelzés: LED

A kijelzett és hangolt frekvenciák eltérése:

5 kHz alatt $< 3 \%$

5 kHz felett $< 5 \%$

Tápellátás: 4 db 1,5V R20 elem, akkumulátor vagy külső tápforrás

8V...24V; fogyasztás 500 mW

Mechanikai méretek: 108 mm x 128,5 mm x 230 mm

Tömeg: 2 kg



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

AKUSZTIKAI

KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185-1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22-6936 akamu h

GIE-05/A KÉZI REZGÉSMÉRŐ

A GIE-05/A általános célú, ipari és környezetvédelmi rezgésmérésekhez kialakított rezgésmérő. Zsebben hordozható, rezgés gyorsulás, — sebesség és — kitérés mérésére egyaránt alkalmas. Gyakorlatilag minden piezoelektromos gyorsulásérzékelő csatlakoztatható hozzá. Nagy érzékenységű, kis fogyasztású, könnyen kezelhető.

MŰSZAKI ADATOK

Bemenet: töltéserősítő

Bemeneti csatlakozó: BNC

Érzékenységbeállítás: $1-10 \text{ pC/ms}^{-2}$

Mérési tartomány:

gyorsulás: $10^{-1}-200 \text{ m/s}^2$

sebesség: $10^{-1}-200 \text{ mm/s}$

kitérés: $1-2000 \text{ } \mu\text{m}$

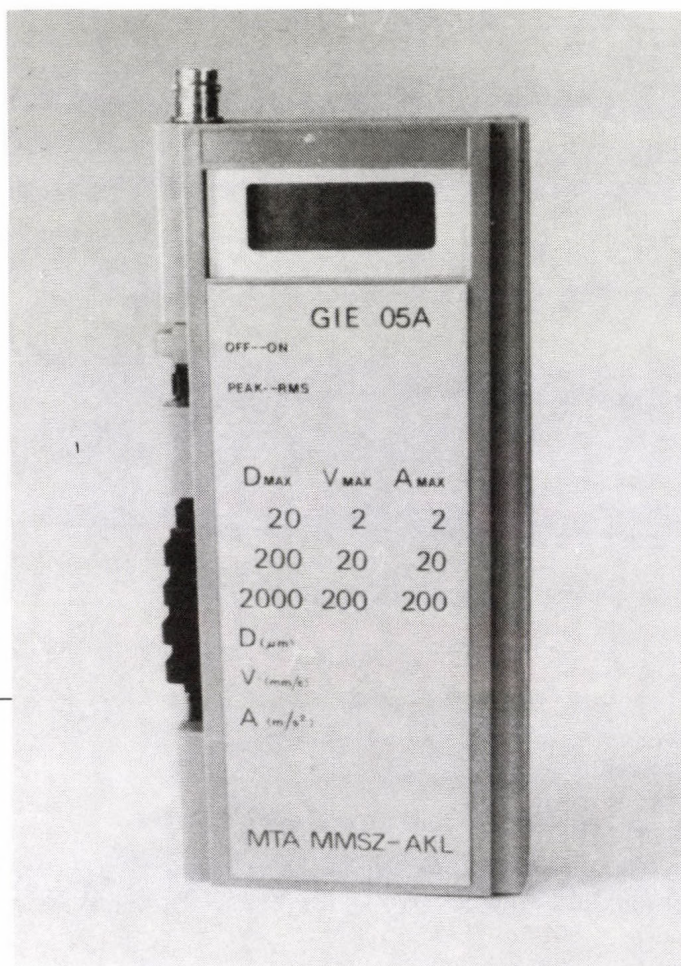
Frekvenciatartomány (3 dB): $10-1000 \text{ Hz}$

kijelzés: 3 és fél digit, LCD kijelző

Tápfeszültség: 9V

Méret: $85 \times 190 \times 23 \text{ mm}$

Tömeg: 50 g



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

AKUSZTIKAI

KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185-1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22-6936 akamu h

Többcsatornás (max. 6 csatorna) ipari rezgésállapot ellenőrző és figyelő rendszer. Turbinák, forgógépek, szivattyúk, generátorok, kompresszorok üzemközbeni ellenőrzésére, megfigyelésére alkalmas. Egy előre beadott szinthez tartozó riasztó jelzést ad ki és közben jelkimenetet is szolgáltat.

A GM-1 rendszer tartalmaz

- GI-03 vagy GI-06 típ. rezgésérzékelőket,
- GIE-06 töltéserősítőket és a
- GM-01 monitor rendszert, amely az alábbi részegységekből áll:
- GIT-01/A rezgésmérő erősítő és tápegység,
- GIT-01/I indikátor egység,
- GIP-01 tápegység.

A GM-01 rendszer részegységei rackmodul méretű betétegységek, amelyek a 19" modul méretű fogadó keretben kerülnek elhelyezésre. Opcionálisan rendelhető kiegészítő egységek:

- RBL-01 galvanikus leválasztó,
- GIS-11 sávszűrő,
- GIM-01 kijelző.

A GM-01 BETÉTEGYSÉGEINEK MŰSZAKI ADATAI

GIT-01/A Rezgésmérő erősítő és tápegység

Bemenő jel: max 20 mA áramjel

Névleges érzékenység: 10mV/μA (0 dB erősítésnél)

Frekvenciatartományok:

gyorsulás: 2Hz–10kHz

sebesség, kitérés: 10Hz–10kHz

Erősítés: max. 50 dB (10 dB-es lépésekben szabályozható)

Méréshatárok (1V kim. fesz.-nél)

gyorsulás (m/s²): 0,3; 1; 3; 10; 30; 100;

sebesség (mm/sec): 0,3; 1; 3; 10; 30; 100;

kitérés (μm): 3; 10; 30; 100; 300; 1000;

Referenciajel: 50Hz négyzögjel

Előlap mérete: 45,5 x 128,5 mm

GIT-01/I Indikátor egység

Kijelzett paraméter: rezgés kiterés félamplitúdó csúcsérték

Sávszűrő áteresztő tartomány: 50Hz (±2Hz)

Figyelmeztetési szint (Alert): 30μm (±20%) (sárga villogó LED)

Riasztási szint (Alarm): 50μm (±20%) (piros villogó LED)

„Alarm” jelzés kivezetése: bekapcsolódó rövidzár

„Alarm” csúcs tárolási időállandó: 150 sec

Előlap mérete: 45x128,5 mm

GIP-01 Tápegység

Hálózati feszültség: 220V, 50 Hz

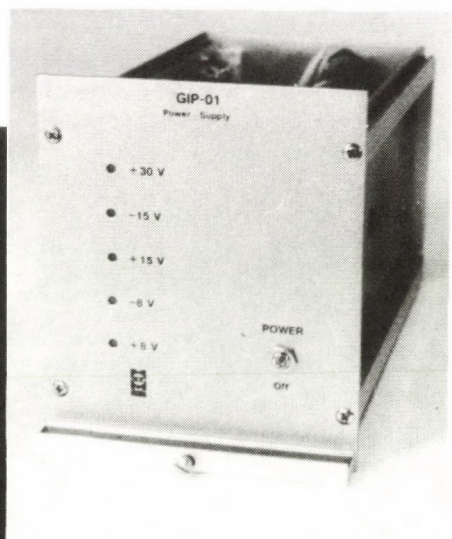
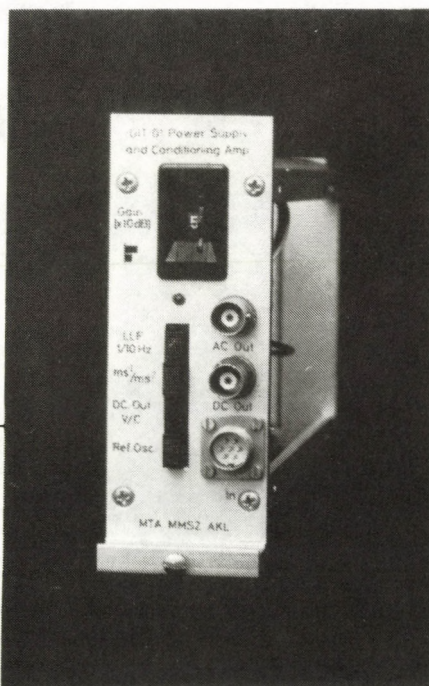
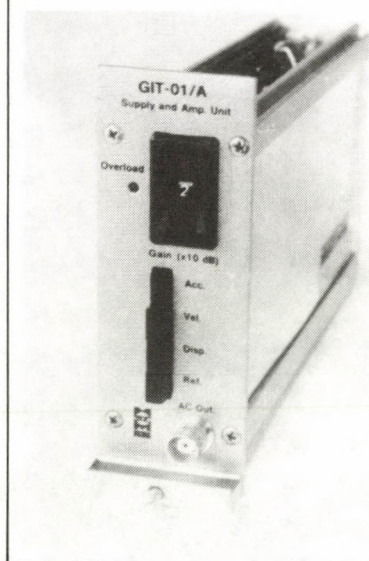
Áramfelvétel: max. 315 mA

Kimenő feszültség: +30V (150 mA)

(terhelhetőség) ±15V (300 mA)

±8V (400 mA)

Az egyes kimenő feszültségek földfüggetlenek.



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

AKUSZTIKA

KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185–1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22–6936 akamu h

GII-01 MIKROPROCESSZOROS REZGÉSINTEGRÁTOR

A GII-01 rezgésintegráló műszer a GIE-04 típusú rezgésmérővel összekapcsolva lehetővé teszi a mért értékekből képzett ekvivalens rezgésegyenérték mérését decibelben, a teljes mérési időtartamra vonatkoztatva. Alkalmas továbbá a pillanatnyi rezgésszint, a mérés indítása óta eltelt idő lekérdezésére, valamint az esetleges hibás beállítástól eredő túlcordult eredmények és az értékelhető mérések arányának megállapítására. Lehetőség van így tetszőleges tíz mérés eredményeinek (Leq, Inst. Level, Err %, Set Time, Elapsed Time) eltárolására és azok bármikori lekérdezésére.

További szolgáltatások: beépített „real-time” óra, tetszőleges tíz mérési eredmény tárolása ki-kapcsolt állapotban is; „time history” készítése és az adatok számítógépes feldolgozása RS232c vonalon keresztül.

MŰSZAKI ADATOK

Mérési tartomány: 31–150 dB ($10^{-6} \text{m} / \text{sec}^2$ -re vonatkoztatva)

Mintavételi idő: 0,2 sec–10 sec (6 lépésben)

A/D átalakító felbontása: 12 bit

Max bemenő feszültség: 0,8V, 1V, 2V, 5V

Kijelzés: 4,5 digit LCD

Beállítható mérési idő: 1 perc és 24 óra között

Statisztika készítése: L1, L10, L50, L90, L99

Tápfeszültség: 9V/6 db LR 20 „Góliát” elem vagy akkumulátor

Üzemidő: min. 70 óra 4 Ah-s elemekkel

Külső tápellátás és akkutöltés: 7–12V DC 40 mA

Méret: 108 x 128,5 x 230 mm

Tömeg: 1,5 kg (akkumulátorral)



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

AKUSZTIKAI

KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185–1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22–6936 akamu h

KLÍMA-ÁLLÓSÁGI MÉRÉSEK

**Brabender KSW 501 / 404 típusú
klímaszekrény
alkalmazásával**

FŐ PARAMÉTEREK

Szabályozott hőmérséklettartomány: $-70...+180\text{ }^{\circ}\text{C}$

Páratartalom szabályozási tartománya: $10\%...98\%$ ($+10\text{ }^{\circ}\text{C}...+98\text{ }^{\circ}\text{C}$ között)

Klimatizált térfogat: $800 \times 800 \times 800\text{ mm}^3$

Programozási lehetőség:

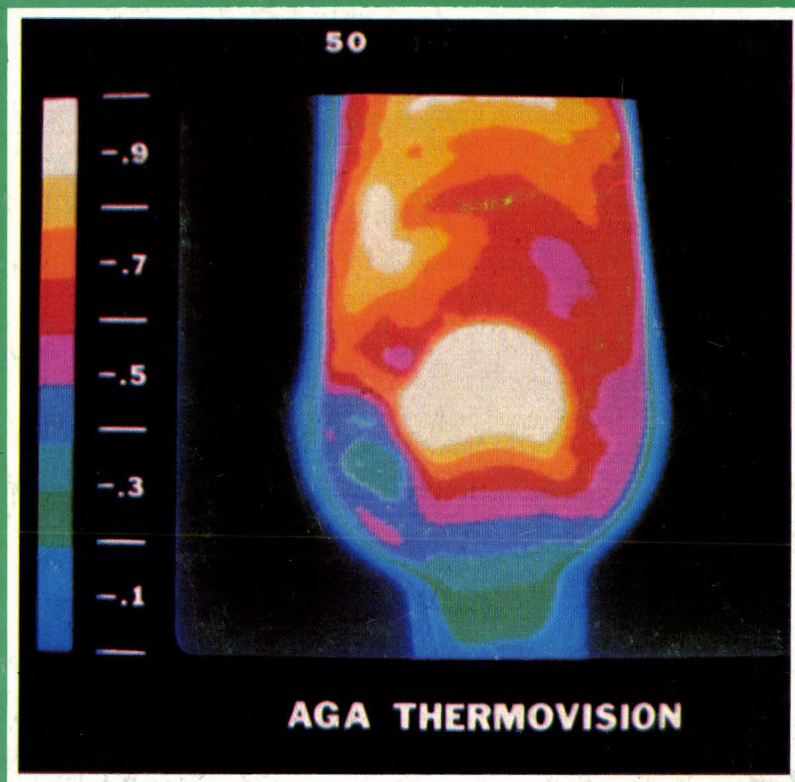
- Lokál üzemben: 1 hetes cikluson belül, napokra külön programozható alsó és felső határértékekre.
- Távvezérlési lehetőség: GP–IB interfészen keresztül.

Mérési szolgáltatások:

- Villamos jellemzők (nullpont, átviteli jellemzők stb.) mérése.
- Hőmérsékletmérés kis hőtehetetlenségű érzékelőkkel.
- Mechanikai feszültség, deformáció mérése nyúlásmérőbélyeges módszerrel.
- Kiegészítő vizsgálatok elektrodinamikus rázóasztalon.
- Mérési adatgyűjtés, felhasználói szempontú feldolgozás.
- Termovíziós felvételek készítése a felületi hőmérséklet-eloszlás elemzéséhez.
- Akusztikai (zaj, rezgés) mérések.

MTA MMSZ Méréstechnikai Osztály
Levélcím: 1052 Budapest, Pf. 58.
Telefon: 186-9814, 161-1873, 166-2366/221 vagy 223
Telex: 22-6936 Telefax: 181-3946

infratechnika



A kibővített AGA THV 750 típusú rendszerünkkel állunk rendelkezésre, a hősugárzás $2...5,6 \mu\text{m}$ hullámhosszúságú tartományában készített infraképpel, az izotermák „láthatóvá tételével”, hőmérséklet-kalibrációval.

Mérhető hőmérséklet-tartomány: $-20...+2000^{\circ}\text{C}$

A megkülönböztethető legkisebb hőmérséklet különbség: $0,2^{\circ}\text{C}$

Egyidejűleg 10 hőmérsékleti lépcső megkülönböztetése

Látószög: 7° , 20° és 40°

Állandó és változó hőállapot vizsgálata

Hőforrások, anyaghibák, anyagszerkezeti eltérések kimutatása

Karbantartási diagnosztika

Más (pl. rezgés, tenzometriai) diagnosztikai módszerekkel kiegészített vizsgálatok

Légi felvételek készítése az infra- és a látható kép együttes megjelenítésével

Közreműködés orvosdiagnosztikában

Szakvélemény készítése



MTA MMSZ
MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY

Budapest XI. Szekesits Á. út 59–61.
Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502

Telefon: 662-366/223 v. 233 m.
Telex: 22-6936 akamu

1991 JAN 0 8